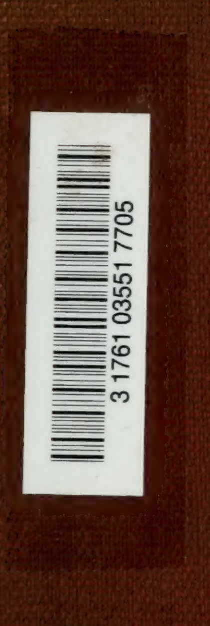

3 1761 03551 7705

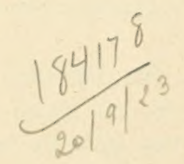
Offered by Joaquim Bensaude

JOAQUIM BENSAUDE

L'ASTRONOMIE NAUTIQUE AU PORTUGAL A L'ÉPOQUE DES GRANDES DÉCOUVERTES

= Etude no. 1.

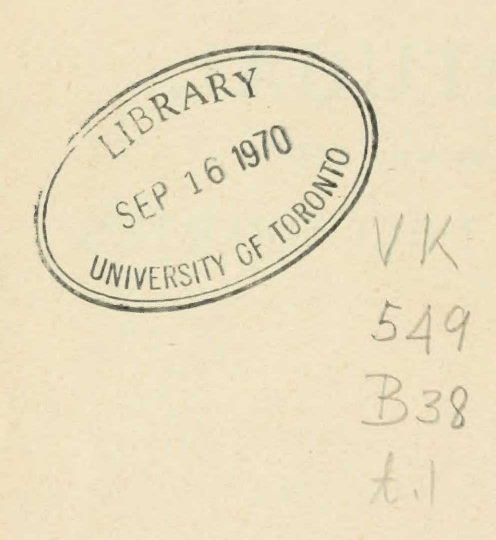
Etude no. 2 is included in facsimile no. 1.



BERN
AKADEMISCHE BUCHHANDLUNG VON MAX DRECHSEL
1912

2me partie de cette étude :

Origine des tables nautiques portugaises. — Almanach perpetuum. — Ephémérides. — Oeuvres nautiques contemporaines des découvertes. — Membres de la Junta dos Mathematicos. — Bibliographie.



INTRODUCTION.

La partie de l'histoire des découvertes portugaises la plus difficile à étudier et à juger à sa valeur est celle où se sont préparés, sous la direction d'une personnalité aussi remarquable que D. João II, les grands événements qui ont achevé l'œuvre nationale commencée sous l'Infant D. Henrique.

Cette difficulté explique les jugements erronés ou même injustes, qu'on rencontre parfois encore dans la littérature étrangère à l'égard du roi, qui d'une main sûre, habile et prévoyante, organisa le plan destiné à réaliser les rêves nationaux.

Les causes de cette fausse appréciation sont nombreuses. La crise politique suivie de la perte de l'indépendance et le désarroi de a lutte religieuse provoquèrent la désorganisation et la dévastation des archives; la censure inquisitoriale mettait un frein aux recherches historiques entreprises avec cet admirable esprit critique qu'on rencontre chez Barros, Goes et Osorio; enfin un autre élément, peut-être le plus important de tous, fut la politique de mystère suivie par D. João II pour empêcher l'Espagne d'accaparer le commerce et la richesse de l'Orient, qui devaient être la récompense de tant d'efforts.

Ces mêmes causes ont obscurci l'histoire du développement de l'astronomie dans la navigation au Portugal.

Un grand nombre d'historiens, étrangers et nationaux, se sont occupés de l'astronomie nautique étudiée par la *Junta dos Mathematicos.* On a reproduit, commenté et souvent amplifié par des hypothèses, les sources historiques connues, màis l'étude n'avançait guère, faute de plus amples détails.

En 1883, Luciano Cordeiro décrivait un volume existant à la bibliothèque d'Evora,[1] contenant deux traités qui paraissent indépendants l'un de l'autre, le Règlement de l'astrolabe et du quadrant

(¹) *B. S. G. L.* 1883, p. 163—188. (Boletim da Sociedade de Geographia de Lisboa).

et une traduction portugaise du Traité de la Sphère de Sacrobosco, antérieure à la traduction publiée en 1537 par Pedro Nunes. L'article de Cordeiro citait en outre une série de documents se rattachant aux mêmes sujets; le tout contenait des indications de grande valeur historique qui n'ont pas retenu toute l'attention qu'elles méritaient.

En décrivant le „mystérieux volume“ dont il cherchait „le rôle dans l'histoire encore obscure de la géographie et des explorations des Portugais“, Cordeiro pressentait l'importance de l'ouvrage dont il parlait. Il alla jusqu'à écrire qu'il se trouvait très probablement dans le *Regimento do astrolabio e do quadrante* une grande partie des instructions nautiques emportées par Vasco da Gama dans son voyage à la découverte des Indes.

Cordeiro ignorait l'existence d'une édition plus ancienne du même volume qui en précisait définitivement la valeur; nous l'avons trouvée à la Bibliothèque Royale de Munich. C'est la raison d'être de cette étude.

Nous avions, depuis quelque temps déjà, cherché des renseignements sur l'*Almanach perpetuum* de Zacuto en partant de la conviction que l'historien des travaux de la Junta devait forcément connaître les détails d'une œuvre astronomique dont le traducteur fut un membre de la Junta dos Mathematicos et dont l'impression fut terminée avant le départ de Vasco da Gama.

Le Règlement de l'astrolabe trouvé à Munich confirma notre façon de voir.

L'examen d'une œuvre telle que l'almanach Zacuto contenant 56 types de tables astronomiques destinées à l'astrologie du XVme siècle, était cependant une tâche difficile, exigeant des connaissances spéciales de l'astronomie que nous ne possédions guère. Néanmoins nous avons osé aborder ce terrain pour y chercher et recueillir des éclaircissements réclamés depuis longtemps par l'histoire. Maintes fois au cours de ce travail nous avons dû recourir à l'amabilité de M. le professeur A. Wolfer, directeur de l'observatoire fédéral de Zurich, et ce fut sûrement grâce à son bienveillant accueil, à son dévouement et à son savoir que nous avons pu entreprendre une étude qui présente de nombreuses difficultés. Nous osons espérer que notre travail ne contiendra pas des lacunes qui pourraient nuire aux résultats de nos recherches historiques.

Dans son étude sur le précieux volume de la bibliothèque d'Evora, Cordeiro signale que le Règlement de l'astrolabe se trouvait

reproduit dans le *Reportorio dos tempos* de Valentim Fernandes (éditions 1521 et 1528), et que, plus tard encore, Pedro Nunes, cosmographe du royaume, le discuta dans le *Tratado em defensam da carta de marear*, 1537, comme étant en usage dans la marine portugaise. Il appelait en même temps l'attention sur la nouvelle traduction de la Sphère de Sacrobosco par Pedro Nunes. Les éditions réitérées, faites de ces deux ouvrages, qui sont d'une importance nautique incontestable, nous ont d'autant plus frappé qu'ils se complètent l'un l'autre. Le Règlement traitait des détails de l'astronomie nautique, tandis que la Sphère était le livre classique en usage dans toutes les universités du moyen-âge pour l'enseignement des rudiments de l'astronomie.

Le document que nous allons décrire, nous révèle une autre édition de la Sphère, antérieure à l'édition d'Evora ainsi qu'un Règlement de l'astrolabe, rédigé d'une façon bien plus élémentaire que celui de l'édition d'Evora.

Cordeiro avait passé sous silence dans son article de 1883, une partie importante du Règlement — les tables nautiques. Grâce à l'amabilité de M. le Dr A. Gião et de M. le bibliothécaire Torrinha à Evora, nous avons obtenu la copie de ces tables, ce qui nous a permis de les comparer aux tables du Règlement de Munich. Nous avons ainsi établi que les tables de ce document sont plus simples et plus élémentaires que celles d'Evora.

Si l'on considère les passages de Barros, de Gaspar Correa et de la lettre du bachelier maître João, pilote d'Alvares Cabral, où il est question d'un règlement nautique (Regimento), on est forcé de reconnaître que c'est bien dans la série des règlements ci-dessus énumérés, que l'on doit chercher les instructions nautiques primitives ayant servi aux découvertes portugaises. De plus Barros signale dans son célèbre passage sur la Junta, les tables astronomiques du début, comme plus élémentaires que celles en usage de son temps (1539).

Cette différence nous a immédiatement frappé en comparant les tables d'Evora, établies d'après le cycle de 4 années, aux tables de Munich faites pour une seule année et donnant la déclinaison journalière en face de la date du calendrier.

En examinant le texte du Règlement de Munich, on est encore surpris du soin, de la clarté, de la minutie des exemples du calcul des latitudes, éléments qu'on a jugé superflus et qu'on a supprimés dans l'édition d'Evora.

Ainsi nous nous trouvons devant un document traitant dans un texte élémentaire, accompagné de tables approximatives de la plus grande simplicité, la méthode de calcul des latitudes par la hauteur du soleil appuyée de nombreux exemples. C'est ce problème qui était à l'ordre du jour au Portugal à la fin du XVme siècle et qui fut étudié et résolu par la Junta dos Mathematicos.

Ce Règlement encore officiel dans une forme plus parfaite au temps de Pedro Nunes, contenait le guide de la navigation dans l'hémisphère sud. Sa très grande rareté est une preuve de plus de son importance et de son origine.

L'édition de l'œuvre que nous allons décrire n'est pas la première; d'après l'opinion autorisée de M. le Dr Hartig, expert d'incunables à la Bibliothèque Royale de Munich, elle a été précédée au moins par une autre édition. Il déclare que le volume de Munich „se révèle à première vue comme une réimpression et non pas comme l'édition originale“. Nous avons donc à ajouter à la série déjà établie au moins une autre édition antérieure, encore inconnue, ce qui porte notre liste à 4 éditions du traité de la Sphère, dont 3 réunies au Règlement de l'astrolabe. Nous avons ensuite une série de Règlements isolés, joints au *Reportorio* de Valentim Fernandes, aboutissant au Règlement réformé par Pedro Nunes et compris dans le traité de la carte nautique de 1537.

Nous arrivons ainsi à la conclusion que le document découvert à la Bibliothèque Royale de Munich est l'édition la plus ancienne connue jusqu'à présent d'une œuvre officielle et sûrement secrète, destinée à l'instruction de la marine portugaise du temps des découvertes. Cette œuvre se composait de deux parties: l'une, la Sphère, était destinée à l'enseignement rudimentaire de l'astronomie; l'autre, le Règlement, fournissait les éléments du calcul des latitudes par la hauteur du soleil. L'édition trouvée à Munich date du commencement du XVIme siècle; elle a été précédée par une ou plusieurs éditions encore inconnues.

Le texte et les tables de ce document sont donc une simple réimpression ou une rédaction déjà modifiée d'une œuvre qui dans sa forme primitive n'a pu sortir que de la Junta dos Mathematicos sous D. João II.

* *

Les tables astronomiques, de forme aussi primitive, réunies à ces instructions élémentaires, nous ont conduit à rechercher l'origine des premières tables nautiques du Portugal.

Quelques auteurs modernes comme Cordeiro, Ravenstein et Brito Rebello, reconnaissent que ces tables ont comme point de départ *l'Almanach perpetuum* de Zacuto; cependant la plupart des auteurs, portugais ou étrangers, attribuent aux *Ephémérides* de Regiomontanus un rôle capital dans la solution du problème nautique des Portugais.

Les études de Ribeiro dos Santos et de Garção Stockler, où l'œuvre de Zacuto est traitée par rapport à ce problème, ont été de plus en plus oubliées. Ainsi le remarquable historien Oliveira Martins trouve tout naturel et accepte comme solution fort simple que Martin Behaim, élève de Regiomontanus, soit venu tout exprès de Nuremberg pour résoudre les problèmes astronomiques posés à la Junta.[1] Un autre, Latino Coelho, connaissant le passage de Gaspar Correa sur Zacuto, tourne l'astrologue en ridicule et le traite de charlatan.[2] Ni l'un ni l'autre de ces auteurs n'a approfondi cette question complexe; ils n'ont, à ce qu'il paraît, même pas connu l'existence de „l'Almanach perpetuum" (imprimé à Leiria en 1496) portant le nom de l'astronome de D. Manuel. A ces deux auteurs pris au hasard, il faudrait en ajouter un assez grand nombre d'autres qui ont traité le problème à peu près de la même façon superficielle. Andrade Corvo lui même, dans les notes érudites qu'il ajouta à l'édition du *Roteiro* de D. João de Castro, traita cette question à la légère.

La littérature de l'Allemagne concernant les découvertes, considère le problème des tables nautiques comme résolu depuis longtemps. En parcourant les splendides ouvrages pleins d'érudition des auteurs tels que Humboldt, Ritter, Peschel, Breusing, Ruge et Günther, on s'étonne de ne pas y trouver un mot sur l'Almanach perpetuum par rapport au problème étudié par la Junta. Peschel seul, à deux endroits de son magnifique ouvrage, cite l'usage des tables de Zacuto par Magalhães pour la détermination des longitudes, en ajoutant que les résultats obtenus étaient erronés. Les autres auteurs ignorent Zacuto complètement.

Se basant sur l'emploi des Ephémérides par Vespucci en 1499 pour déterminer la longitude de Vénézuela par rapport à Cadix, à

(¹) *Oliveira Martins*. Les Explorations des Portugais. Paris 1893, p. 20. Cette opinion fut reproduite par d'autres auteurs. On la trouve textuellement chez *S. Oppenheim*. „Das astronomische Weltbild im Wandel der Zeit". 1906, p. 95.

(²) *Latino Coelho*. Vasco da Gama. Lisboa. 1882.

l'aide d'une éclipse de la lune, les auteurs cités en ont conclu que ce livre a également été utilisé par les marins portugais pour le calcul des latitudes.

Le problème des longitudes, dont la solution devait se faire attendre bien longtemps encore, n'était point celui que la Junta avait à l'étude. Celui que les mathématiciens de la Junta ont résolu a été la détermination des latitudes par la hauteur du soleil.

A la question des tables on ajouta en Allemagne, et non pas au Portugal, celle de l'origine des instruments astronomiques. Le mérite de la solution des deux problèmes a été finalement attribué à Regiomontanus et à Behaim.

Avant de continuer notre exposé, nous aurons à nous arrêter sur le rôle attribué à Behaim et à Regiomontanus, dans les deux questions devenues inséparables, l'origine des tables et celle des instruments. Bien avant Humboldt, on avait exalté Behaim, jusqu'à lui attribuer la découverte des Açores et de l'Amérique, on lui décernait la gloire d'avoir le premier signalé l'existence du détroit de Magalhães, qu'on voulait nommer „Fretum Bohemicum". Enfin Wagenseiler proposa même le nom de „Behaimia" pour l'Amérique entière.[1] Selon Humboldt, Behaim a été le président de la Junta[2] et aurait construit ou perfectionné l'astrolabe marin à Lisbonne.[3] Humboldt s'étonne que la célébrité de Behaim ait précédé celle de Colomb de 12 années.[4]

(1) *Humboldt.* Examen Critique, t. 1, p. 256.
(2) *Humboldt.* Kosmos, Band 2, p. 334.
(3) *Humboldt.* Examen Critique, t. 1, p. 257.
(4) *Humboldt.* Examen Critique, t. 1, p. 267.

Martin Behaim est né en 1459. En 1484, il quitta ses affaires en Flandre et s'embarqua pour Lisbonne où il arriva au mois de juin. Vers la même époque Colomb, marin paraît-il, dès l'âge de 14 ans, allait quitter le pays et offrir ses services au pays voisin et rival, l'Espagne. Barros écrit que Behaim s'est glorifié à Lisbonne d'être l'élève de Regiomontanus, un fait qui, à ce moment surtout, a dû produire une impression assez vive sur l'esprit d'un roi aussi habile que D. João II. Six ans plus tard, en 1490, nous retrouvons Behaim à Nuremberg où il reste pendant 3 ans. Pendant ce séjour il fit son célèbre globe et fut reçu par le Roi Maximilien, cousin germain de D. João II qui alors déjà pouvait dire de son compatriote:

„Martino Bohemo nemo unius imperii civium magis unquam peregrinator fuit magisque remotas insulas adivit."

Vers le milieu de l'année 1493, Behaim retourna au Portugal. Il était le porteur de la célèbre lettre du Dr Monetarius à D. João II, datée du 14 juillet 1493 et recommandant au roi un voyage par l'ouest six ans après la découverte de Bartholomeu Dias et 19 ans après la lettre de Paulo Toscanelli, datée du 25 juin 1474.

Il déclare que les Ephémérides de Regiomontanus auraient servi „sur „les côtes d'Afrique, d'Amérique et de l'Inde, dans les premiers „grands voyages de découvertes de Bartholomeu Dias, de Colomb, „de Vespucci et de Gama".[1]

Karl Ritter (1861) écrit que l'astrolabe, pas tout à fait inconnu aux Portugais, était trop grand et trop lourd et que Behaim, soit qu'il en ait inventé un autre, soit qu'il ait introduit celui de Regiomontanus, avait rendu un grand service à la marine du Portugal.

„L'application de ce nouvel astrolabe donna les résultats „les plus brillants, d'autant plus qu'on pouvait se servir pour „son utilisation des célèbres Ephémérides de Regiomontanus."[2]

Breusing, en 1869, soumit le passage de Barros à un examen minutieux, d'où il conclut que c'était le problème des instruments astronomiques et non point celui des tables que la Junta avait à résoudre et que ce fut la balestilha inventée par Regiomontanus et introduite au Portugal par Behaim qui aurait fournit la solution désirée du problème de la navigation.[3]

(¹) *Humboldt.* Examen Critique, t. 1, p. 274.

(²) Das Astrolabium war den Portugiesen zwar nicht ganz unbekannt, aber zu plump und zu gross und auf dem schwankenden Schiffe unbrauchbar. Noch war sein Gebrauch bisher auf das Land beschränkt geblieben. Martin Behaim, der in den mechanischen Werkstätten der Nürnberger, die damals die besten Bussolen für alle Seefahrer Europas lieferten, aufgewachsen, erfand ein feineres Astrolabium, das man als Pendel an den Mastbaum so befestigen konnte, dass es durch seine eigene Schwere bei mässigen Schwankungen des Schiffes doch noch seine senkrechte Richtung beibehielt.

Nach andern hatte schon Regiomontanus ein solches Instrument gefertigt und Behaim wies es nur bei der Kommission vor. Die Anwendung des neuen Astrolabiums gab nun die glänzendsten Resultate, zumal da auch die berühmten Ephemeriden des Regiomontanus dazu benutzt werden konnten.

Karl Ritter. Geschichte der Erdkunde, 1861, p. 254—255.

(³) Was die Abweichung der Sonne betrifft, so gaben selbst die Alfonsinischen Tafeln (von denen Regiomontan's ganz zu schweigen) den Ort der Sonne damals schon so genau, dass der Fehler sich nur nach Minuten berechnete; hätte es sich nur um dieses astronomische Element gehandelt, die Breitenbestimmungen im Zeitalter der Entdeckungen hätten unmöglich um ganze Grade fehlerhaft sein können, wie sie dies tatsächlich waren. Die hauptsächliche, man möchte sagen, die einzige Schwierigkeit lag in der Beobachtung der Sonnenhöhe, lag in den zu der Höhenbeobachtung gebrauchten Instrumenten, denn .... Nun braucht man aber den Bericht bei Barros nur ganz oberflächlich zu lesen, um sofort zu erkennen, dass auch dieser die Instrumente in den Vordergrund stellt. Nur einmal, im letzten Satze, wo ihm einfällt, dass die Höhenmessungen nicht das einzige für die Breitenbestimmung

Plus réservé que ses prédécesseurs, Peschel, en 1877, parle de l'usage des Ephémérides par Colomb et Vespucci; il cite l'Almanach Zacuto[1] et fait observer que les Portugais avaient déjà du temps de Barros acquit une expérience suffisante de l'emploi de la balestilha.[2]

Cet auteur s'est franchement libéré des hypothèses plus ou moins hasardées sur le rôle joué par Behaim. Dans les 3 éditions de son ouvrage dont la première est de 1858, il critique les erreurs du globe de Nuremberg, étant un des premiers à s'en tenir rigoureusement au célèbre passage de Barros sur Behaim. Il déclare que celui-ci fut nommé membre de la Junta, parce qu'il se vanta à Lisbonne d'être l'élève de Regiomontanus, le plus grand astronome de l'époque.[3]

Ruge, en 1881, écrit que les Ephémérides calculées pour 32 années, auraient suffi jusqu'à la mort de Colomb pour déterminer les latitudes, mais que pour l'hémisphère sud, visité par les Portugais, il aurait fallu d'autres tables. Celles-ci auraient été calculées par la Junta dont Behaim faisait partie. Cet auteur relève également l'importance du rôle de la balestilha, invention attribuée à Regiomontanus.[4] Enfin M. Günther traite les mêmes sujets dans ses nombreux écrits.

nötige Element ist, erwähnt er nebenbei und recht eigentlich in Paranthese, die Junta habe selbstverständlich auch Tafeln für die Abweichung der Sonne berechnet.

Breusing. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde, Band 4, 1869, p. 103 104.

(1) *O. Peschel.* Geschichte der Erdkunde, herausgegeben von S. Ruge, München, 1877, p. 401.

(2) Die Portugiesen hatten sich zu Barros Zeiten schon die nötige Fertigkeit im Gebrauche dieses Instrumentes (balestilha) erworben, während die Spanier viel später nachfolgten. Um 1514 gab auch der Nürnberger Astronom Johann Werner die ersten Tafeln heraus, nach welchen die Winkel auf den Stäben eingeteilt werden sollten.

Peschel. l. c. p. 389.

(3) Voici ce qu'écrivait Peschel en 1858:

„Dieses war die einfache, so vielfach missverstandene Aufgabe jener astronomischen Junta, welche der König unter dem Vorsitz des Bischofs Diogo Ortiz aus seinen hebräischen Leibärzten Moyses, José und Rodrigo bildete, denen Martin Behaim beigegeben wurde, weil er sich für einen Schüler des grössten Astronomen jener Zeit, Johannes Müller aus Königsberg, Franken (Regiomontanus) ausgab."

O. Peschel. Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen. Ed. 1858, p. 92.

(4) Regiomontan berechnete behufs dieser Fixierung (geographische Breitenbestimmungen) im Jahre 1473 die Ephemeriden auf 32 Jahre, so dass dieselben zunächst in der wichtigsten Zeit der Entdeckungen fast bis zum Todesjahr des Columbus genügten. Er erfand aber noch ein, auch auf Schiffen an-

En 1885, poursuivant l'idée de Breusing que la Junta avait surtout à s'occuper des instruments nautiques, il écrivait:

„En effet la balestilha n'aurait pas suffi pour montrer à „elle seule la route aux marins à travers l'océan: à cet effet „on avait encore besoin d'un autre accessoire, qui fut également „livré par Regiomontanus, ce sont les Ephémérides".[1]

En 1890 M. Günther publia une intéressante biographie de Behaim. Ce livre a conduit son auteur à de multiples recherches dans la littérature portugaise. Les passages que nous venons de reproduire font partie d'ouvrages traitant des découvertes en général; la biographie en question a une importance plus accentuée en ce sens qu'elle s'occupe davantage du Portugal et qu'elle résume les recherches contenues dans 6 ou 7 œuvres spéciales sur Behaim.

Le concours prêté par Behaim aux études de la Junta y est résumé dans les conclusions suivantes:

1º L'introduction de la balestilha, instrument qui aurait joué un rôle prépondérant pendant les grandes découvertes. Cet instrument, inventé par Levi ben Gerson et non par Regiomontanus, aurait été complètement oublié dans la

wendbares, handliches Instrument, um die Polhöhe eines Sternes zu messen, den sog. Jakobstab (balestilha), welcher aus einem Stabe mit rechtwinklich daran befestigtem, aber schiebbarem Querstabe bestand. Dieses Instrument wurde in der Folge durch seinen Schüler Martin Behaim in Portugal eingebürgert. Aber die Breitenmessungen der portugiesischen Seeleute liessen, gegenüber den Resultaten der Astronomen in Europa, noch viel zu wünschen, denn es steigerten sich die Beobachtungsfehler auf drei Grad.

Solange man den nördlichen gestirnten Himmel über sich hatte, waren die Ephemeriden des Regiomontan stets anwendbar; aber als die portugiesischen Entdecker die äquatoriale Linie überschritten hatten und eine unerwartete andere Gruppierung der Sternbilder als auf der nördlichen Hemisphäre erblickten, war es notwendig, andere astronomische Tafeln zu entwerfen. Zu dem Zwecke setzte König Johann II. von Portugal (1481—95) eine astronomische Kommission (Junta) nieder, welche unter Leitung des Bischofs Diogo Ortiz und mit Hinzuziehung Behaims diese Lücke ausfüllen sollte und die Sonnenhöhe für südliche Breiten zu berechnen und in Tafeln zusammenzustellen hatte.

Ruge. Zeitalter der Entdeckungen, 1881, p. 99.

(¹) Freilich hätte dieses Instrument (la balestilha) auch nicht hingereicht, den Schiffer seinen Weg über den pfadlosen Ozean allein finden zu lassen, vielmehr bedurfte es hierzu noch einer weiteren Beigabe, die aber eben auch von Regiomontanus geliefert wurde: der Ephemeriden.

Günther: Article Joh. Müller (Regiomontanus). Allgemeine Deutsche Biographie, 1885, Band 22, p. 577.

Péninsule. Connue et employée par l'astronome de Nuremberg, la balestilha serait revenue au Portugal par l'entremise de Behaim son élève.

2° Behaim aurait introduit les Ephémérides au Portugal en 1484 ou peu après.

M. Günther attache la plus grande importance à l'emploi de la balestilha que Behaim aurait fait connaître à ses collègues de la Junta. Il la considere comme le seul instrument qui aurait donné à la navigation le secours désiré.[1]

Cette opinion se basait évidemment sur l'hypothèse, formulée dans une note du livre, que le rôle attribué à l'astrolabe était tout à fait secondaire (ganz nebensächlich).[2]

En 1899, un auteur anglais, M. Ravenstein, publia la première de ses deux études sur Behaim où il soumit les différentes questions soulevées par les écrits précédents, à une critique sévère.[3]

En 1905, M. Günther abandonne l'hypothèse que la balestilha aurait été introduite par Behaim, à savoir la première de ses conclusions de 1890, et il ne maintient plus que la deuxième, l'introduction des Ephémérides de Regiomontanus par Behaim.[4]

(1) Nur ein Instrument gab es, welches der Nautik die ersehnte Hilfe bringen konnte, und welches zugleich einem Zögling des Regiomontanus genauer bekannt sein musste. Dies ist der sogenannte Jakobstab oder Gradstock (la balestilha).

S. Günther. Behaim—Bamberg, 1890, p. 22.

(2) Vom verbesserten Astrolabium haben wir in dieser These geschwiegen, weil eben unserer festen Ueberzeugung nach dasselbe für die Zwecke, welche der astronomischen Kommission und überhaupt den Seeleuten jener Zeit vorschwebten, nur ganz nebensächlich in Betracht kommen konnte.

Günther. Behaim, p. 65.

(3) *E. G. Ravenstein.* Martin Behaim.

Separata *da Revista Colonial e Maritima.* Lisbonne, 1899—1900 (en portugais).

(4) Lange Zeit glaubte man fast allgemein, die Portugiesen hätten von Behaim den „Jakobstab" kennen gelernt, der nachher in der Geschichte der Entdeckungen eine bedeutende Rolle gespielt hat.

Allein dagegen spricht erstens, dass nirgendwo auch nur die leiseste Andeutung von einer so einschneidenden Verbesserung der Beobachtungskunst zu finden ist, wie denn noch Jahrzehnte vergehen, ehe nautische Lehrbücher des Jakobstabes Erwähnung tun; dagegen spricht auch Behaims Breitenbestimmung selbst, soweit wir sie nach seinem Globus zu kontrollieren in der Lage sind, denn diese Messungen sind so fehlerhaft, dass mit dem neuen Instrumente ganz unbedingt ein besseres Ergebnis hätte erzielt werden müssen. Wir werden uns folglich mit Gelcich lieber dafür entscheiden, dass der junge

En 1908, M. Ravenstein publie sa deuxième étude:

Martin Behaim — His Life and his Globe. — London 1908, qui doit être considérée comme l'œuvre la plus complète sur la Junta; on y discute non seulement les documents se rapportant à Behaim, mais les sources historiques de l'époque. M. Ravenstein, par ce travail, prend la première place parmi les historiens de la Junta dos Mathematicos.

En résumé on voit que Humboldt, en 1836, et Ritter, en 1861, trouvent la solution du problème des instruments nautiques dans l'astrolabe de Behaim et de Regiomontanus; Breusing, en 1869, et Ruge, en 1881, admettent que cette solution est due à la balestilha, invention attribuée à l'astronome de Nuremberg; Günther, en 1890, croit qu'elle est due à la balestilha, qu'il reconnaît cependant avoir été inventée par le Provençal Levi ben Gerson. Cet instrument oublié dans la Péninsule serait revenu au Portugal par la voie de Nuremberg et par l'entremise de Behaim. En 1905, cet auteur abandonne son hypothèse relative à la balestilha. Ainsi de 1836 (Humboldt) jusqu'en 1905 (Günther) tous les auteurs précités admettent que le problème des instruments astronomiques posé à la Junta, a été résolu par Behaim et Regiomontanus; — selon les uns l'astrolabe, selon les autres la balestilha aurait servi à orienter les navigateurs. Quant aux tables, tous ces auteurs, Peschel y compris, sont également d'accord sur le rôle joué par les Ephémérides dans les découvertes portugaises. Nulle part on ne trouve le nom de Zacuto en ce qui concerne la détermination des latitudes au moyen de la hauteur du soleil.

Au Portugal, Cordeiro fut le premier, à notre connaissance, qui, en 1883, après les recherches de Ribeiro dos Santos et Garção Stockler, appela l'attention sur l'oubli de l'Almanach perpetuum. Il mettait en même temps en évidence le Règlement de l'astrolabe et la traduction de la Sphère de Sacrobosco. Enfin il renouvelait les doutes exprimés par Barros que Behaim ait été un astronome, élève de Regiomontanus; de plus il mentionnait la lettre de Monetarius

Nürnberger ein Exemplar der Regiomontanschen „Ephemeriden" besass, in welchem unter anderem für jeden Tag die Abweichung der Sonne vom Aequator präzis voraus berechnet war, und diese Kenntnis der Sonnendeklination war, wie bereits erwähnt, für die Ermittelung der Breite aus Sonnenhöhen gleichfalls unerlässlich. Nach Lissabon war dies bahnbrechende Tafelwerk, der Ahnherr aller späteren astronomischen Jahrbücher und Almanache, noch nicht gedrungen, und um so willkommener musste Behaims Gabe sein.

S. Günther. Das Zeitalter der Entdeckungen (1. Auflage 1900). 2. Auflage 1905, p. 37.

encore inconnue à M. Günther en 1890.[1] Cette lettre a, en effet, comme le fait remarquer Cordeiro, une assez grande portée. Elle nous montre que Behaim, le membre de la Junta, proposait un voyage vers les Indes par l'ouest en juillet 1493, c'est-à-dire 5 1/2 ans après la découverte du Cap par Bartholomeu Dias. Si l'on regarde le globe de Nuremberg, que Behaim venait de terminer, où l'Amérique ne figure naturellement pas, on constate que la distance entre Cipangu (Japon) et l'île de Fayal (une des Açores où il avait habité) est égale à une fois et demie la distance de Fayal à Lisbonne.[2]

Ce furent cependant les études de Ravenstein, celle de 1899, puis celle de 1908, qui fixèrent définitivement l'attention sur les travaux astronomiques de la Junta. Sans nous intéresser outre mesure à la question longuement débattue déjà, des mérites de Behaim, une autre question bien plus importante et d'intérêt général nous a frappé, celles des ressources astronomiques du Portugal à l'époque des découvertes. Si la nation avait manqué de tables et d'instruments, si ses ressources scientifiques avaient été insuffisantes, le Portugal aurait été en effet à la merci d'une aide étrangère pour avoir les éléments indispensables à ses voyages dans les mers inconnues.

Cette dernière thèse forme bien l'essence, l'idée fondamentale des passages de nombreux auteurs allemands à l'égard de Behaim et de Regiomontanus. Nous nous sommes bornés à citer des auteurs dont la réputation et l'autorité sont universellement reconnues. Les mêmes affirmations renforcées se trouvent dans nombre d'autres livres dont quelques-uns cependant ne font pas autorité en la matière. Nous citerons encore le passage suivant emprunté à un ouvrage de cette dernière catégorie :

> „Si l'Allemagne n'a pas participé directement aux grandes découvertes du XVe et du XVIe siècle, ce furent cependant les savants allemands qui par leurs travaux d'atelier et de bibliothèque ont donné à ces entreprises l'impulsion décisive. Dans ce sens notre célèbre compatriote Regiomontanus aussi bien que Martin Behaim peuvent sûrement revendiquer le

(1) Un passage de la traduction portugaise de cette lettre cité par M. Günther comme provenant d'un auteur portugais (Bibliotheca Mathematica 1890, p. 79), nous révéla l'existence du document qui fait l'objet de cette étude, dans les riches Archives de la Bibliothèque de Munich.

(2) Voir la reproduction du globe à la Bibliothèque Nationale de Paris ainsi que les reproductions cartographiques chez *Ruge* l. c. p. 230 et chez *Ravenstein* — Behaim (1908).

mérite d'avoir été des précurseurs de Colomb et d'avoir contribué d'une façon essentielle à la découverte de l'Amérique.“[1]

La thèse de la pauvreté des ressources scientifiques du Portugal est bien le vieux thème que le Vicomte de Santarem s'efforça de contredire et celui qui provoqua ses admirables recherches sur la cartographie. Aujourd'hui que les documents ne sont plus aussi rares qu'ils l'étaient jadis, l'étude de ce problème a été rendue plus facile. Ainsi nous nous sommes posé la question suivante:

„Est ce que le Portugal, précurseur des autres nations dans les découvertes maritimes, aurait été dépourvu des ressources astronomiques nécessaires à la réalisation de ses vastes projets coloniaux? Dans l'affirmative, d'où sont venus ces éléments? Qui les a fournis à la Junta? – Quel fut le rôle des Ephémérides — et quel fut celui de l'Almanach perpetuum?“

De nombreuses considérations nous poussaient à cette étude. D'abord les résultats peu satisfaisants obtenus par les auteurs depuis Humboldt jusqu'à Günther; car il ne faut pas oublier que ces résultats contenaient les résumés de 6 ouvrages sur Behaim[2] tournant tous plus ou moins autour du même sujet. Les lacunes signalées par Ravenstein, l'oubli de l'Almanach perpetuum et du Règlement

(¹) Wenn sich Deutschland an den grossen geographischen Entdeckungen des 15. und 16. Jahrhunderts direkt nicht beteiligt hat, so sind es doch deutsche Gelehrte gewesen, welche durch ihre Arbeiten in Werkstatt und Studierstube ihnen den wesentlichsten Vorschub geleistet haben. Insofern kommt auch unserem berühmten Landsmann Regiomontanus, ebenso wie Martin Behaim, sicherlich das Verdienst zu, ein Vorläufer des Columbus und somit für die Entdeckung Amerikas von wesentlichem Nutzen gewesen zu sein.

A. Ziegler. Regiomontanus ein geistiger Vorläufer des Columbus (1874) p. 102.

(²) Liste chronologique d'ouvrages sur Behaim:

1778. *T. von Murr.* Diplomatische Geschichte des portugiesischen berühmten Ritters Martin Behaim. Nürnberg.

1842. *F. W. Ghillany.* Der Erdglobus des Martin Behaim im Jahre 1492. Nürnberg.

1853. *F. W. Ghillany.* Geschichte des Seefahrers Ritter Martin Behaim. Nürnberg.

1859. *A. Ziegler.* Martin Behaim aus Nürnberg, der geistige Entdecker Amerikas. Dresden.

1874. *A. Ziegler.* Regiomontanus ein geistiger Vorläufer des Columbus. Dresden.

1889. *A. Reichenbach.* Martin Behaim ein deutscher Seefahrer. Leipzig.

1890. *S. Günther.* Martin Behaim. Bamberg.

de l'astrolabe, publié dès 1883, enfin l'appréciation de Peschel formulée en 1877 sur le globe de Nuremberg fortifiaient le doute que Behaim ait vraiment été un astronome, élève de Regiomontanus.

Voici ce qu'écrit Peschel à propos du globe de Behaim:

„Si nous voulons apprécier les connaissances de Behaim d'après le globe qu'il a laissé, et sur lequel on trouve des erreurs de latitude allant jusqu'à 16°, aux endroits de la côte qu'il prétend avoir visités lui-même, tandis que chez les pilotes portugais et espagnols de son temps, les erreurs d'observations qu'ils faisaient à terre, ne dépassent que rarement un degré et que, chez d'autres élèves de Regiomontanus, la limite des erreurs dans le calcul des latitudes ne comporte que quelques minutes d'aic, il faut reconnaître que les Portugais n'ont pu tirer que peu de profit des enseignements de notre compatriote."[1]

Ce passage, confirmé par la critique de M. Günther (1905) reproduite plus haut, nous ramène donc vers ce même doute exprimé par Barros:

„Martim de Boemia natural daquellas partes, o qual se gloreava ser discipulo de Joanne de Monte Regio."

LES TABLES.

Avant même d'aborder l'examen de l'œuvre de Zacuto, du traité de la Sphère, de l'Esmeraldo, du livre de Marinharia ou enfin du Règlement de l'astrolabe, la thèse de l'insuffisance de ressources scientifiques du Portugal nous a paru insoutenable, puisqu'en somme la génération qui fit les découvertes, fut celle qui précéda la période scientifique et littéraire la plus éclatante de la nation.

(¹) Wenn wir seine (Behaims) sonstigen Kenntnisse aus der von ihm hinterlassenen Erdkugel abschätzen wollen, auf der sich bei Breitenbestimmungen an Küstenpunkten, die er selbst besucht haben will, Fehler bis zu 16 Grad finden, während bei den portugiesischen und spanischen Lootsen der damaligen Zeit, wenn sie auf dem festen Lande beobachteten, die Fehler selten einen Grad überstiegen und bei den Breitenmessungen anderer deutscher Schüler Regiomontans die Fehlergrenze nur etliche Bogenminuten beträgt, so hätten die Portugiesen von der Belehrung unseres Landsmannes wenig Nutzen ziehen können.

O. Peschel. Geschichte der Erdkunde (1865), p. 215 et

O. Peschel. Geschichte der Erdkunde (1877), p. 236. Voir aussi du même auteur: Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen, Ed. 1858, p. 90.

Des médecins de réputation européenne tels que Garcia da Orta, les historiens Barros, Goes et Osorio, le poète Camões et le mathématicien Pedro Nunes, tels sont les noms qu'on trouve dans la génération qui suivit la grande période des succès maritimes.

Si, a priori, la thèse de l'insuffisance de ressources paraît fort douteuse, elle s'écroule tout à fait, si l'on examine le sujet de près.

Le Règlement de l'astrolabe, publié par Cordeiro, soulève un coin du voile. Pour éclaircir totalement ce sujet, qui par des circonstances spéciales a été entouré de mystère pendant des siècles, il a fallu recourir à l'examen des détails du Règlement, de l'Almanach perpetuum et d'un autre livre bien peu connu encore, — les Ephémérides.

Nous aurions désiré que quelqu'un de plus autorisé que nous, entreprît ce travail, d'autant plus qu'il s'agit de contredire une série de savants de réputation européenne. Tout en reconnaissant notre insuffisance pour une tâche pareille, nous nous permettrons de signaler des faits ignorés jusqu'à présent; ils parleront d'eux-mêmes.

Les Ephémérides édition 1474, livre qui est censé avoir résolu le problème nautique du Portugal, contiennent une Tabula Regionum et une Tabula Lunæ. Le restant est une seule table astronomique répétée d'année en année de 1475 à 1506.

Cette table contient la position du soleil, de la lune (le „Caput“[1]), et des 5 planètes (Saturne, Jupiter, Mars, Vénus et Mercure) dans les signes du Zodiaque, calculés jour par jour pour 32 années. Chaque mois occupe une page. La page opposée contient des indications sur les dates des éclipses, conjonctions, oppositions, etc. par rapport à ce même mois. Cette deuxième page porte comme titre:

Aspectus lune ad solem & planetas — Solis & planetarum inter se.

On trouve donc dans les Ephémérides la position journalière de chacun des 7 astres par rapport aux 12 signes du Zodiaque ou à leurs maisons astrologiques.

On n'y trouve aucune indication sur le problème des latitudes; bien plus, on n'y trouve pas les éléments indispensables à ce calcul. Un élément important y manque, la tabula declinationis. Nous avons remarqué, dans les citations précédentes, qu'on ne mentionne pas les œuvres de Regiomontanus en

[1] Le „Caput“ est un des points de l'intersection du plan de l'écliptique et de l'orbite lunaire en d'autres termes, le nœud ascendant de la lune.

général, mais qu'on a toujours précisé les Ephémérides. Il semble donc que ce livre, d'une rareté extrême, n'a point été examiné au point de vue du calcul des latitudes et qu'on s'est borné à répéter ce qu'Humboldt avait écrit à cet égard.

Nulle part, dans la bibliographie spéciale, nous n'avions pu trouver des détails précis sur les tables astronomiques des Ephémérides; notre curiosité en fut éveillée et, après des recherches dans les principales bibliothèques de la Suisse et de l'Allemagne, nous avons trouvé un seul exemplaire complet et deux exemplaires incomplets de l'édition 1474, la seule imprimée du vivant de Regiomontanus. Ces 3 précieux volumes appartiennent à la Bibliothèque Royale de Munich où nous les avons examinés. Le volume complet porte à la fin une note manuscrite, dont voici la traduction:

„Cette première édition est devenue d'une si grande rareté qu'elle n'a, paraît-il, été examinée par aucun des auteurs modernes."

Neuf éditions des Ephémérides antérieures à 1499, y compris l'édition princeps (1474), ne contiennent pas les éléments indispensables au calcul des latitudes.

Etant donné son importance, ce fait nous a vivement surpris. Donc ce livre *à lui seul*, même s'il avait été à bord des flottes de Bartholomeu Dias, Colomb, Vespucci et Gama, comme Humboldt l'a prétendu, n'aurait pas permis de faire le calcul en question. C'est dans un autre ouvrage, la *Tabula directionum*, et non pas dans les Ephémérides, que Regiomontanus plaça lui même la table longuement cherchée de la déclinaison du soleil.[1] Ainsi, pour que les marins eussent pu faire le calcul des latitudes, il aurait fallu posséder les

(1) Les œuvres de Regiomontanus n'entrent en considération pour ce qui concerne la question des tables nautiques portugaises que jusqu'en mars 1496, date de l'édition de l'Almanach perpetuum de Zacuto, puisque ce livre contient tous les éléments nécessaires au calcul des latitudes. Il suffit de signaler que l'édition des Ephémérides de 1498 Venise, contient la copie de 15 tables de l'Almanach perpetuum, pour se rendre compte que toutes les éditions postérieures ne nous concernent plus. Ce sont donc les nombreuses éditions de ce livre de 1474 à 1498 qu'il s'agit d'examiner. Hain cite huit éditions parues dans cette période; sa liste est cependant incomplète. Il faut en ajouter au moins trois, mentionnées par Proctor, ce qui fait un total de onze éditions, y compris celle de 1498. Par suite de la rareté de ces livres, il était difficile de se rendre compte si oui ou non elles contiennent la table de la déclinaison du soleil. Nous sommes arrivé cependant à vérifier neufs éditions; quatre, y compris l'éd. 1474, furent revues par nous-même, les cinq autres ont été examinées à notre demande par les directions des bibliothèques possédant ces précieux exemplaires. Il est

deux ouvrages et non pas les Ephémérides seules; on aurait à prendre dans l'une les éléments qui manquent dans l'autre.

Mais quand on a ouvert une fois seulement et l'Almanach perpetuum avec ses 56 types de tables différentes, occupant 316 pages, et les Ephémérides, on reconnaît l'impossibilité de mettre des œuvres pareilles dans les mains des marins pour le calcul des latitudes. Il faut bien nous rendre compte qu'il s'agissait de familiariser les navigateurs avec un calcul astronomique, calcul sûrement moins simple que ne l'est, par exemple, celui des longitudes par la méthode de la différence de l'heure d'une éclipse, comme l'a fait Vespucci en 1499. Ces deux livres ne contiennent aucune indication sur la façon de déterminer les latitudes; ils sont remplis d'un fatras d'éléments astrologiques dont les marins ne pouvaient pas se servir. Les ma-

résulté de notre enquête que la table de la déclinaison de Regiomontanus ne se trouve pas dans ces neufs éditions des Ephémérides. Les deux éditions qui restent à vérifier, pourraient en effet, contenir cette table; ce sont les éditions de 1488 et 1492 de Venise. (Proctor N° 1875 et Hain N° 13796).

Cette éventualité cependant n'est guère probable, attendu que Regiomontanus plaça lui même la table de la déclinaison dans un autre de ses livres, la Tabula directionum éd. 1475 et non pas dans les Ephémérides.

Le fait que nous venons de signaler est ignoré, à ce qu'il paraît, de tous les auteurs ayant, à notre connaissance, étudié les rapports entre les Ephémérides et les tables nautiques portugaises.

M. Gelcich a publié le commencement de la table de déclinaison de Regiomontanus (Instrumente u. wissenschaftl. Hülfsmittel der Nautik 1892 p. 74); il l'aurait prise dans une édition des Ephémérides de 1559, Tübingen.

Le plagiat signalé dans l'édition des Ephémérides de 1498, suffit pour illustrer les profondes altérations subies par ce livre; l'édition de 1559 Tübingen ne peut donc entrer en considération.

Nous avons eu en main trois éditions de la Tabula directionum; éd. Augsburg 1490, éd. Tübingen 1559 et éd. Wittemberg 1584. On y trouve la table complète de déclinaison dont M. Gelcich publia le commencement. Réunie à d'autres éléments astronomiques concernant la déclinaison des étoiles, elle occupe un total de 12 pages dans l'édition de 1490. La table de déclinaison de Zacuto occupe une seule page. On la retrouve sous une forme identique chez Pedro Nunes en 1537, tandis que la disposition de la table de Regiomontanus est entièrement différente de celles de Zacuto et de Nunes.

Nous présentons encore une fois nos meilleurs remerciements au savant professeur M. A. Wolfer, qui avec une extrême bienveillance nous prêta son aide dans ces investigations; en même temps nous tenons à exprimer notre reconnaissance à la Direction de la Bibliothèque Royale de Munich qui nous les a considérablement facilitées.

thématiciens et non pas les navigateurs, avaient à en retirer les éléments dont les marins avaient besoin; ils avaient à les réunir, à les simplifier autant que possible, à les accompagner d'un exposé clair et élémentaire pour initier les pilotes au calcul des latitudes. Cet exposé est le Règlement de l'astrolabe. On va bientôt voir quels soins, quelle minutie on a mis à répéter les exemples et comment on a pris toutes les précautions de rédaction pour éviter des erreurs. La simplicité, la clarté, au détriment même de la précision, étaient les points auxquels on attachait la plus grande importance dans la rédaction du Règlement de Munich. Ce sont ces points aussi qui, à notre avis, donnent à ce document sa grande valeur.

Le fait que les Ephémérides et la Tabula directionum contiennent à eux deux les éléments du calcul, ne suffit pas à prouver que les mathématiciens portugais y aient eu recours et se soient servis de ces éléments.

L'Almanach perpetuum fut écrit de 1473 à 1478, à Salamanque, où Zacuto était professeur à l'Université. Il fut imprimé pour la première fois, 18 ans après, en 1496. Augustinus Riccius, auteur d'un ouvrage astronomique, *De motu octavae Sphaerae*, déclare dans ce livre qu'il étudia sous Zacuto en 1474 à Salamanque. Il y parle de „l'Opera Magna" de son maître, œuvre entreprise à la demande de l'Evêque de Salamanque.[1] On connaît aujourd'hui 3 manuscrits en hébreu de cette œuvre, un à Lyon, un autre à Vienne, le troisième à Munich. Ce dernier porte la date de 1473—1478.

L'œuvre latine, imprimée à Leiria en 1496, fut la traduction de l'hébreu, faite par José Vizinho, élève de Zacuto, médecin de D. João II et membre de la Junta dos Mathematicos.

José Vizinho, comme le déclare Valentim Fernandes dans son célèbre manuscrit, faisait partie de l'entourage royal de D. Affonso V, mort en 1481. D. João II, alors prince royal, avait à sa charge les affaires de la Guinée et ce fut sous le règne de son père qu'on atteignit l'équateur pour la première fois. A partir de ce moment la question de l'orientation de la navigation dans l'hémisphère sud était à l'ordre du jour; elle s'imposait de plus en plus.

Nous savons par les notes de Colomb, que Vizinho fut envoyé à la Guinée au commencement de l'année 1485 (c'est-à-dire 6 à 8 mois après l'arrivée de Behaim à Lisbonne) pour y faire des déter-

(1) *Steinschneider*. Études sur Zarkali. Rome. 1888, p. 27.
Steinschneider. Mathematik bei den Juden. 1901. (§ 1471—1480 et § 1501—1550.)

minations de latitudes par la hauteur du soleil. L'Almanach perpetuum de Zacuto contient un total de 336 pages, dont 20 de texte et 316 de tables astronomiques. Neuf de ces pages renferment tous les éléments nécessaires au calcul des latitudes.

L'*Imago Mundi,* de Petrus d'Alliaco, écrit vers 1410, a été connu au Portugal en manuscrit, du temps de D. Henrique. Ce livre est cité dans la chronique d'Azurara,[1] terminée vers 1448. On doit donc admettre que sous D. João II, on aura pu se procurer de bonne heure les éléments astronomiques nécessaires pour résoudre le problème de l'orientation des navigateurs dans l'hémisphère sud. Cela est d'autant plus probable que le besoin s'en est fait sentir dès 1471, date à laquelle on avait atteint l'équateur. D. João II était chargé des questions coloniales dès 1474. Il avait dans son entourage maître José Vizinho qui, comme Riccius, devait connaître l'œuvre de Zacuto, son maître. Mais indépendamment même de l'œuvre de Zacuto à laquelle Vizinho aurait pu recourir, nous reviendrons bientôt sur une série d'œuvres semblables répandues en manuscrit, parmi lesquelles il faut d'abord citer celles de Jehuda ibn Verga, auteur d'un traité d'astronomie daté de Lisbonne en 1457 et de tables astronomiques, les premières nommées dans l'introduction latine de l'Almanach perpetuum.

Les Ephémérides furent imprimées pour la première fois en 1474 et la Tabula directionum en 1475. Si les éléments du calcul contenus dans les deux ouvrages avaient été indispensables et s'ils furent réellement ceux qu'on a utilisés, les traces de ces mêmes éléments devraient se retrouver dans les tables élémentaires du Règlement de l'astrolabe de Munich. Ce n'est point le cas.

En réunissant la tabula solis des Ephémérides à la tabula declinationis de l'autre œuvre de Regiomontanus, nous étions à même de faire la comparaison avec les tables correspondantes de l'œuvre de Zacuto. On détermine par cette comparaison des différences caractéristiques qui permettent de reconnaître facilement les éléments propres à chaque auteur.

Dans l'original hébreu de son œuvre (manuscrit de Munich), Zacuto déclare qu'il a basé sa tabula declinationis sur la déclinaison maxima de 23° 33′ adoptée par Zarkali. La valeur correspondante chez Regiomontanus est de 23° 30′. Dans *toutes* les tables des Règlements de l'astrolabe jusqu'au règlement traité par Pedro Nunes,

(1) *Azurara* Chronica da Guiné, 1841, p. 291.

dans le *Tratado da carta de marear*, on trouve le chiffre de 23° 33, de Zacuto. Nunes discute ces 3 minutes et, les trouvant sans importance, il les supprime.

La confrontation des tables des deux auteurs donne les résultats suivants :

1° Les tables du Règlement de Munich établies pour une seule année, sont une simple adaptation jour par jour de la tabula declinationis de Zacuto aux 366 jours d'une année bissextile.

2° Les tables plus exactes du Règlement d'Evora, établies déjà d'après le cycle solaire des 4 années, ont la déclinaison maxima de 23° 33′.

3° Dans le texte des règlements contenus dans le *Reportorio dos tempos* (éd. 1521 et 1528), Valentim Fernandes déclare que les tables astronomiques furent minutieusement extraites de l'Almanach perpetuum par maître Gaspar Nicolas. Le *Reportorio* de V. Fernandes, dont les exemplaires sont très rares, eut parait-il 11 éditions, la première en 1518 (?) et la dernière en 1573. Les éditions de 1521 et 1528 furent étudiées par Cordeiro; les autres sont encore à examiner.

4° Les deux tables du cycle de 4 années, annexées au *Livro de Marinharia*, ont la déclinaison maxima de 23° 33′, valeur qu'on trouve également indiquée par Duarte Pacheco dans *l'Esmeraldo*.

5° La *Raccolta di documenti*, qui contient tous les autographes de Colomb, reproduit deux tables astronomiques dont l'une semble la copie de la tabula declinationis de Zacuto bien que pleine d'erreurs. Ainsi on constate que sur 30 chiffres de la dernière colonne, 22 sont ceux de l'Almanach perpetuum, y compris la valeur maxima de 23° 33′.

6° Enfin Pedro Nunes adopta la tabula declinationis de Zacuto dans le *Tratado em defensam da carta de marear* (1537); il la calcule de nouveau, en supprimant les 3 minutes dans ces termes :

> e por tanto os tres miudos que mais ha nos *regimentos* sam sobejos : porque posto que a deferença seja pouca : o sobejo nam serue de nada.»[1]

Il adopta 23° 30′, en laissant à cette table la forme exacte adoptée par Zacuto.

(¹) *Nunes*. Tratado em defensam, etc. Revista d'Engenharia Militar, 1911, p. 361.

Si l'on envisage, d'autre part, les tables portugaises par rapport à l'introduction du cycle perpétuel des 4 années, les résultats sont identiques.

Le Règlement d'Evora, les Règlements contenus dans le *Reportorio* (2 éd. 1521 et 1528), le *Livro de Marinharia* et le Traité de Pedro Nunes ont tous des tables établies selon le cycle de 4 années. Cette forme des tabula solis n'existe pas dans les Ephémérides jusqu'à l'édition de Venise 1498. Cette édition est datée de décembre, c'est-à-dire 32 mois après l'impression de l'Almanach perpetuum terminée à Leiria en mars 1496.

Le titre du livre fut changé en *Ephemerides sive Almanach perpetuum*. Johannes Lucilius Germanus (Santritter) de Venise en fut le compilateur et rédacteur. L'édition 1498 contient un total de 22 tables astronomiques, dont 15 sont des copies de l'Almanach perpetuum et une seule, la tabula Regionum, est prise dans les Ephémérides. Le livre a perdu complètement la forme primitive des Ephémérides; dans le texte le nom de Regiomontanus est 6 fois mentionné; celui de Zacuto y est entièrement ignoré.

Ce plagiat n'a pas encore été mis en évidence. Il n'avait pas, il est vrai, au XVme siècle, la signification qu'il aurait de nos jours; c'est ici cependant le lieu d'y appeler l'attention, à deux points de vue:

D'abord la rapidité de la besogne. En 32 mois on eut connaissance de l'œuvre portugaise à Venise, on rédigea et on termina l'impression de la nouvelle édition. Ensuite le succès de cette édition de 1498 a dû être très grand, car, de toutes les éditions, soit de l'Almanach perpetuum, soit des Ephémérides, celle qu'on trouve encore avec le plus de facilité dans les grandes bibliothèques est précisément celle empruntée presque toute à Zacuto et où cet auteur n'est point nommé.

Johannes Lucilius Germanus fut le rédacteur de l'édition des tables Alfonsines, ed. 1483; il fut un des principaux éditeurs d'œuvres astrologiques à Venise; nous le rencontrerons plus tard à propos de la première édition authentique de l'Almanach perpetuum, imprimée en 1502 à Venise.

Les seules tables qui n'ont point le cycle de 4 années, sont celles du Règlement de Munich. Elles sont faites, comme il a déjà été remarqué, pour une seule année, contenant la déclinaison en face de la date journalière. La simplicité de ces tables et de leur

texte nous rappelle les tables élémentaires citées par Barros qui ont précédé celles en usage de son temps.

* * *

L'Almanach perpetuum fournit les éléments pour le calcul des latitudes dans cinq tables, dont une la table de la déclinaison et quatre autres contenant la longitude du soleil jour par jour pour un cycle de quatre années.

Les tables élémentaires du Règlement de Munich, basées sur ces mêmes éléments, indiquent approximativement la longitude du soleil et la déclinaison en face de la date journalière pour une seule année.

Les tables déjà plus exactes du Règlement d'Evora, fournissent la déclinaison jour par jour pour les quatre années du cycle solaire. La longitude solaire ne figure que dans la première année seulement.

Le Livro de Marinharia contient deux séries de tables. L'une fournit les deux éléments, la longitude du soleil et la déclinaison pour chaque jour et pour le cycle de quatre années. L'autre série n'indique que la déclinaison journalière pour les quatre années du cycle.

Dans les tables du Règlement et du Livro de Marinharia on remarque toujours la même préoccupation de simplifier autant que possible le calcul. Pour utiliser ces tables on n'avait qu'à prendre la hauteur du soleil par l'astrolabe, chercher la déclinaison dans les tables à la date respective et introduire ces valeurs dans une des formules fournies par le Règlement. Mais c'était au marin à décider laquelle de ces formules était applicable au cas concret. Avec l'Almanach perpetuum au contraire, il fallait calculer la déclinaison par la table fournissant les éléments nécessaires pour chaque degré des douze signes du Zodiaque. Ce livre contenait donc les éléments astronomiques, mais on n'y trouvait pas la moindre indication sur la méthode du calcul des latitudes.

Un pilote non initié à ce calcul, ne pouvait se servir ni de l'Almanach perpetuum ni des œuvres de Regiomontanus. Colomb, par exemple, avait avec lui en 1504, l'Almanach perpetuum, il y pris la date d'une éclipse à la Jamaïque, mais malgré le grand nombre de notes astronomiques dans ses autographes, on ne trouve rien établissant qu'il ait connu le procédé du calcul des latitudes par la hauteur du soleil. Les exposés de la détermination des latitudes faits par Duarte Pacheco, João de Lisboa et maître João,

pilote d'Alvares Cabral, trois marins portugais contemporains de Colomb, nous montrent clairement leur supériorité incontestable à cet égard. La méthode du calcul des latitudes se trouvait décrite dans une œuvre jusqu'à présent ignorée, le Règlement de l'astrolabe. Dans ce livre on expose tous les détails du problème; c'est dans ce livre aussi qu'on retrouve les éléments astronomiques pris dans l'Amanach perpetuum.

En 1537, Pedro Nunes publiait ses nouvelles tables. La simplification visée par les tables précédentes ne lui semble plus nécessaire. Il revient à la forme primitive, c'est à dire à une table indiquant la déclinaison degré par degré pour les douze signes du Zodiaque, combinée à quatre tables de la longitude du soleil, établies jour par jour pour le cycle de quatre années (1537 à 1540). Voici ce qu'écrit Nunes à cet égard:

> „Il vaut mieux faire quatre tables pour la longitude du soleil et leur adjoindre une table de la déclinaison servant à toutes les quatre, que de faire quatre tables de déclinaison pour les quatre années du cycle.“[1]

Ainsi 41 ans après l'impression de l'Almanach perpetuum, Pedro Nunes ne trouva rien de mieux que de revenir à la forme primitive et suivre le chemin tracé par Zacuto. Ces faits, prouvés par des documents, établissent définitivement la vérité historique sur les tables. La lumière a jailli malgré l'oubli de l'Almanach perpetuum, le mépris dont Abraham Zacuto a été l'objet, ou encore le silence systématique fait autour des passages de Gaspar Correa, Garção Stockler, Ribeiro dos Santos et Luciano Cordeiro. Quoique bien plus jeune, l'historien Correa fut encore un contemporain de Zacuto. Il était aux Indes, paraît-il, dès 1512, il a dû obtenir ses renseignements par le commerce personnel avec les pilotes des découvertes. En laissant de côté tout ce que ces auteurs ont écrit, on ne se basait que sur les célèbres passages de „l'Asie“ de Barros; mais d'autre part on a su ignorer qu'il dit avoir largement traité les tables dans son livre disparu, „la Géographie“, auquel il renvoie le lecteur à maintes reprises. Enfin mettons encore en évidence un fait important établi par Cordeiro. Il trouva dans le Reportorio dos Tempos de

(¹) E he milhor fazer as quatro tauoas pera saber o lugar do sol: com sua equação: e despoys hũa tauoa pequena de declinações: pera hũa quarta do zodiaco: que serue pera todas quatro: que fazer quatro tauoas pera a declinaçam em quatro annos. *Nunes*. Tratado em defensam etc. Revista d'Engenh. Milit. 1911, p. 361.

Valentim Fernandes, livre rarissime, dont il consulta deux éditions, celles de 1521 et de 1528, que le Règlement y est reproduit avec l'annotation dans le titre même disant:

> Cette déclinaison a été prise minutieusement de Zacuto par l'honorable Gaspar Nicolas, maître compétent dans cet art.[1]

On s'est servi des prétendus rapports entre les Ephémérides et les premières tables nautiques portugaises pour grandir la gloire de Regiomontanus et pour établir les mérites de Behaim.

Au Portugal, on n'a jamais étudié cette question; ayant été traitée par Humboldt, on la considérait généralement comme liquidée. Mais en Allemagne, des considérations patriotiques nuisaient sciemment on non à la rigueur apportée généralement dans ce pays aux investigations historiques. Le rôle attribué aux Ephémérides a été exalté par une supposition erronée, à savoir que depuis les tables du Roi Alphonse (1256), jusqu'aux Ephémérides (1474), la Péninsule n'aurait rien produit en fait de tables astronomiques. Les auteurs modernes ajoutaient de nouvelles hypothèses à celles de leurs prédécesseurs. On écrivait de l'histoire conjecturale.

Les recherches pénibles semblaient superflues, Humboldt ayant parlé la cause était entendue. C'est ainsi qu'on a cru inutile de vérifier si les éditions des Ephémérides à l'époque des découvertes, contenaient réellement les éléments nécessaires au calcul des latitudes. On s'est dispensé de comparer les données astronomiques et la forme des tables de Regiomontanus, avec les données semblables et la forme des tables portugaises. On arriva ainsi à des conclusions hâtives, aujourd'hui insoutenables.

En réalité les tables de Regiomontanus, ni par leur forme, ni par leurs éléments n'entrent en ligne de compte pour la genèse des tables portugaises.

Bien plus de valeur au point de vue de l'origine des tables nautiques ont les tables jointes au Traité du quadrant de maître

(1) Voici le titre du Règlement dans l'exemplaire d'Evora.

Seguese ho regimento da declinaçam do sol pera per ella saber ho mareãte em qual parte esta s. a quem ou dalem da linea equinocial.

Ce même titre se trouve dans le Reportorio dos Tempos, ed. 1521 et 1528, augmenté comme suit:

Segue se ho regimento da declinaçã do sol pera p. elle saber ho mareãte em qual parte esta s. a quẽ ou alẽ da linea equinocial. A qual declinaçã foi tirada pũtualmente del Zacuto pello hõrrado Gaspar Nicolas mestre suficiente nesta arte. Cordeiro. B. S. G. L. 1883, p. 170.

Robert Anglès, écrit à Montpellier vers 1276, c'est à dire deux siècles avant Regiomontanus.

D'après la description de M. Tannery, il s'agit de 5 tables; dont une, la table de déclinaison et les quatre autres contenant la position du soleil dans les signes du Zodiaque jour par jour, pour le cycle des quatre années de 1292 à 1295. M. Tannery ne reproduit pas ces tables dans son remarquable étude, il en fait cependant la description qui permet amplement d'en reconnaître la valeur par rapport au problème de l'astronomie nautique.

En plus du cycle de quatre années qui n'existe pas dans les Ephémérides, on y trouve encore la déclinaison maxima de 23°33', adoptée par Zacuto selon Zarkali et indiquée dans les tables de maître Robert Anglès comme provenant d'Albategni.[1] Ce seul exemple est assez éloquent pour montrer l'ancienneté des tables du type adopté deux siècles plus tard par Zacuto et recommandé encore en 1537 par Pedro Nunes, après une période de simplification rendue nécessaire pour les débuts de leur introduction dans la marine.

Nos recherches sur l'origine des tables nautiques du Portugal sont longuement exposées dans la deuxième partie de cette étude. Les résultats obtenus nous amènent à la conclusion suivante:

> Les tables des règlements nautiques de la marine portugaise, depuis leur forme la plus élémentaire connue à l'heure actuelle, jusqu'à l'époque de Pedro Nunes, sont entièrement basées sur la tabula declinationis et sur la tabula solis du cycle de 4 années de l'Almanach perpetuum de Zacuto; elles ne sont pas basées, comme on l'a prétendu, sur les Ephémérides de Regiomontanus, qui à elles seules, ne contiennent pas les éléments nécessaires au calcul des latitudes.

(¹) Voici les titres des tables de maître Robert Anglès:

Tabula declinationis Solis que est distancia eius ab equinoctiali secundum Albategni.

Tabula solis prima in anno bisextili ad inueniendum locum eius in orbe declini fixo scilicet nono.

Tabula solis secunda ad annum primum post bisextum.

Tabula solis tercia ad annum secundum post bisextum.

Tabula solis quarta ad annum tercium post bisextum.

Paul Tannery. Le Traité du quadrant de maître Robert Anglès (Montpellier XIIIe siècle) par M. Paul Tannery. Paris (Klinksieck) 1897, p. 30.

LES INSTRUMENTS ASTRONOMIQUES.

L'hypothèse que la balestilha aurait été introduite en Portugal par Behaim, comme l'avaient admis Breusing et Günther, était à priori invraisemblable. Les investigations de ce dernier savant, ainsi que celles de Petz et de Steinschneider, ont, en effet, établi que cet instrument n'a nullement été inventé par Regiomontanus, mais bien avant lui, probablement par Levi ben Gerson de la Provence. Pour rendre plausible son introduction en Portugal par Behaim, il fallut ensuite admettre que la balestilha était tombée en oubli dans la Péninsule, où elle serait plus tard revenue par la route de Nuremberg et l'entremise de Behaim qui l'aurait connue de Regiomontanus; ce dernier s'est, en effet, servi de cet instrument, dont il avait probablement appris l'usage au cours de ses voyages en Italie.

Pendant sept ans, il parcourut ce pays, recueillant de nombreux manuscrits, en grande partie sinon en totalité d'origine ibérique, car il est notoire que la plupart des anciens ouvrages scientifiques ont été traduits en Espagne. Du vivant même de son auteur, Levi ben Gerson, un traité sur la balestilha avait été traduit d'hébreu en latin et dédié au pape Clement VI d'Avignon.

Regiomontanus a dû connaître de la même façon un autre instrument astronomique d'origine péninsulaire, la *saphae*, inventé par l'astronome arabe Zarkali. Dans un livre consacré par Regiomontanus à cet instrument, le nom de l'inventeur n'est pas indiqué, mais on le trouve plus tard, dans un ouvrage de son élève Johannes Schöner, traitant le même sujet.[1]

Les documents historiques ne permettent nullement d'accorder à la balestilha le rôle important qu'elle aurait joué dans les découvertes maritimes et dont on s'est servi pour affermir la réputation de Behaim. La balestilha exprimait l'angle cherché par une fonction trigonométrique qu'il fallait transformer au moyen de tables, pour obtenir la valeur de l'angle en degrés.[2] Par contre, l'astrolabe et le quadrant avaient sur la balestilha l'avantage important de fournir

(¹) Problemata XXIX. Saphaeae nobilis instrumenti astronomici ab Joanne de Monteregio Mathematicorum omnium facile principe conscripta.

Publiés par Schöner (Nuremberg) 1524 et suivis de:

Saphaeae recentio res doctrinae patris Abrysahk Azarchelis summi astronomi, a Joanne Schonero carolostadio Germano, etc. Norimberge 1534.

Steinschneider. Études sur Zarkali. Rome 1884, p. 46, 50.

(²) Bei dem Müller- (Regiomontanus) Behaimschen Jakobstabe war noch eine Zwischenrechnung unumgänglich. *Günther*. Behaim, p. 64.

la lecture directe de l'angle cherché, épargnant ainsi tout calcul intermédiaire. La seconde méthode devait donc être préférée à une époque où l'on cherchait à simplifier autant que possible la solution des problèmes d'astronomie nautique.

La valeur pratique du Règlement de Munich résidait précisément dans la simplicité de la méthode pour déterminer les latitudes par l'astrolabe et le quadrant, simplicité recherchée intentionnellement même au détriment de la précision. Mais, que ce soient ces raisons ou d'autres qui ont décidé du choix, le fait incontestable est que la préférence a été donnée à l'astrolabe et au quadrant.

Les Règlements de Munich et d'Evora ne parlent même pas de la balestilha; le Reportorio de Valentim Fernandes, éditions de 1521 et 1528, ne la mentionne pas non plus (les éditions postérieures sont à vérifier); l'Esmeraldo de Duarte Pacheco n'en parle pas, tandis que Barros la cite dans un seul passage,[1] donnant lieu à la controverse.

Le *Livro de Marinharia* de João de Lisboa, un code contenant différents documents dont les plus anciens sont de la fin du XVme siècle et les plus modernes d'environ 1530, traite la balestilha dans un passage de six lignes, placé vers la fin du code, sous le titre *Regimento para tomar o sol pela balestilha*».[2]

Breusing cite un autre passage de Nunes (1546) sur la balestilha où il est dit:

Ejus fabricam atque usum tradidit Johannes de Monteregio in libro de Cometa»[3].

Le livre de Regiomontanus dont il est ici question[4] fut publié pour la première fois en 1531.

Cette citation a probablement renforcé l'hypothèse de l'oubli de la balestilha dans la Péninsule; de là on a conclu à son

(1) En traitant d'un instrument astronomique des Indes montré à Vasco da Gama par le pilote de Mélinde, Barros écrit:

„baste aqui saber que servem a elles naquella operação, que ora ácerca „de nós serve o instrumento, a que os mareantes chamam „balhestilha, de que tambem no Capitulo que dissemos se „dará razão d'elle, e dos seus inventores.

Voir Document No 9.

(2) Livro de Marinharia, 1903, p. 41.

(3) De regulis et instrumentis. Conimbricae 1546. Lib. II. Cap. 6, citation de Breusing. Zeitschrift für Erdkunde, Band 4, 1869, p. 101.

(4) De cometae magnitudine longitudineque ac de loco ejus vero problemata XVI. Publié par Joh. Schöner à Nuremberg en 1531.

introduction par Behaim en 1484, ainsi qu'au rôle prépondérant de cet instrument à l'époque des grandes découvertes. Or, Nunes, un „nouveau-chrétien", c'est à dire un fils ou descendant de juifs convertis, était forcé d'ignorer les sources de la bibliographie astronomique juive. Son activité littéraire commença au moment même de la fondation de l'Inquisition au Portugal, les autodafés lui imposaient le silence. Il n'aurait pas cité Levi ben Gerson, même s'il avait connu ses écrits. Nous avons cherché en vain chez Nunes une référence à l'œuvre de Zacuto; cependant la forme donnée à la tabula declinationis aussi bien qu'à la tabula solis (cycle de 4 années), est bien celle de l'*Almanach perpetuum*, fort différente d'ailleurs des mêmes tables chez Regiomontanus. Dans le passage du *Tratado em defensam* où il discute la déclinaison maxima de 23° 33′, il écrit simplement:

> „e portanto os tres miudos que mais ha nos regimentos são sobejos."[1]

Il ne cite pas l'*Almanach perpetuum*, bien qu'il n'ait certainement pas ignoré d'où cette valeur provenait.

Nunes écrit dans son traité qu'il fabrique couramment le quadrant,[2] il ne parle qu'une fois de la balestilha,[3] tandis que l'astrolabe y figure en toute première place; il y est constamment cité. En 1542, Pedro Nunes exprime encore, à la fin de son livre *De crepusculis*, l'intention de publier un traité sur l'astrolabe,[4] dont le manuscrit existe peut-être encore à la bibliothèque de Porto.[5]

Le *Roteiro* de D. João de Castro est le rapport d'un voyage d'étude et d'application des nouvelles méthodes et des nouveaux instruments destinés à l'amélioration de la navigation.

On y trouve les observations journalières obtenues par l'astrolabe pendant ce voyage, les écarts de ces observations faites à la même heure par différentes personnes, les résultats de la nouvelle méthode pour déterminer la latitude à toute heure de la journée au

(1) *Nunes.* Tratado em defensam da carta de marear. Revista d'Engenharia Militar 1911, p. 361.

(2) Como he o quadrante que pera isto custumo fazer.
Nunes. Tratado etc.
Revista de Engenharia Militar. 1911, Julho, p. 242

(3) Nos astrolabios: quadrantes: balestilhas e relogios.
Revista de Engenharia Militar. 1911, Julho, p. 282.

(4) *Garção Stockler.* Ensaio historico (1819), p. 39.

(5) Le manuscrit No. 250 de la Bibliothèque de Porto est un traité sur l'astrolabe attribué à Pedro Nunes. Voir *Guimarães* — Les Mathématiques au Portugal (1909), p. 396.

moyen de l'ombre, décrite par Nunes en 1537, enfin, une série d'observations sur la déviation de l'aiguille. Dans ce Routier de 1538, D. João de Castro parle des sabliers (relogios d'areia) utilisés pour observer l'heure des éclipses, ainsi que des cadrans solaires (relogios do sol), *tous faits en Flandre et en Allemagne*, mais il ne mentionne même pas la balestilha sur laquelle on ne tardera probablement pas à réunir de nombreux éléments historiques dans une série d'ouvrages nautiques portugais du XVIe et du XVIIe siècle, qui n'ont pas encore été consultés. Parmi eux on peut citer en première ligne des œuvres des cosmographes du royaume,[1] successeurs de Pedro Nunes.

Nous trouvons cet instrument cité dans les *titres* des deux livres suivants:

1603. Manuel Figueiredo.

Chronographia-Reportorio dos tempos no qual se contem VI partes dos tempos, Esphera, Cosmographia e arte de navegação, etc. O Calendario romano com os eclipses até 630. E no fim o u s o e f a b r i c a d a b a l e s t i l h a e quadrante geometrico, com um tratado dos relogios.

Lisboa (1ère édition, 1603).

1712. Manuel Pimentel.

Arte de navegar em que se ensinam as regras practicas e o modo de cartear pela carta plana e reduzida: o m o d o d e g r a d u a r a b a l e s t i l h a p o r v i a d e n u m e r o s, etc.

Lisboa. 1712.

Pimentel réédita les œuvres de son père Luiz Serrão Pimentel, également cosmographe du royaume.

En tous cas, la graduation de la balestilha figure dans le titre d'un ouvrage officiel et fort répandu en 1712.

Il devient de plus en plus évident que le rôle qui lui est attribué pendant la période des grandes découvertes est inadmissible. C'est là du reste la conclusion à laquelle arrivèrent Gelcich 1892, Günther 1905, ainsi que Baguette en 1909.

Steinschneider, investigateur infatigable de la littérature arabe et juive du moyen-âge, en traitant de la balestilha dans la Bibliotheca Mathematica (1890, p. 107), avait déjà exprimé l'idée que cet instrument ne pouvait avoir été perdu de vue dans l'astrologie péninsulaire et réintroduit plus tard au Portugal par la voie de Nuremberg.

(1) Voir la liste bibliographique à la fin du 2e volume.

En parcourant son livre sur Zarkali, on trouve qu'il y a eu un très grand nombre de traités sur des instruments astronomiques au moyen-âge, dont la plupart émanaient de la Péninsule.

Voici ce qu'écrit cet auteur:

„La littérature astronomique des Juifs au moyen-âge comprend non seulement quelques traductions d'ouvrages arabes et latins, concernant l'astrolabe et le quadrant, mais aussi au moins quinze traités originaux sur les instruments d'observation etc. et parmi eux quelques inventions. Mais ces ouvrages, tous inédits, excepté l'astrolabe d'ibn Esra, sont peu connus, et les descriptions dans les catalogues imprimés fourmillent d'erreurs.“ [1]

Mis en éveil par ces lignes, nous avons établi, au moyen d'autres œuvres du même auteur, la liste suivante de traités sur des instruments astronomiques du moyen-âge, écrits par des Juifs de la Péninsule et de la Provence.

Abraham ibn Esra. m. 1167.

Traité sur l'instrument de cuivre (Astrolabe).[2] 1146. § 23.

1252—1256. *Isaak ibn Sid.* Tolède. § 31.

Rédacteur des Tables Alfonsines. On trouve le nom d'Ibn Sid (Rabbi Zag) dans les prologues des parties suivantes du „Libros del Saber de astronomia del Rey Alonso. Madrid 1863—67. 5 volumes.“

1. Dell Astrolabio redondo.
2. Lamina universal.
3. Del Quadrante.
4. Libro de los Armellas.
4. Piedra della sombra.
6. Libro del Relogio del Aqua.
5. Instrumiento del levantamiento.

1263—1307. *Jacob ben Machir* (Prophatius). Montpellier. § 36.

Auteur d'un traité sur le quadrant (Quadrans judaicus ou Quadrans novus).

Traducteur de „L'astrolabe“ de Ibn Saffar et de la „Saphae de Zarkali.

On trouve à la Bibliothèque Nationale de Paris deux exemplaires manuscrits du traité du quadrant. Le ms. lat. 7437 désigne l'auteur par „Magistro Profatio Judeo de Massilia“ et le ms. lat. 7416 par „Profacio Judeo Montespessulani.“

n. 1288 m. 1344. *Levi ben Gerson.* Avignon-Orange. § 44.

(1) *Steinschneider.* Étude sur Zarkali. Rome (1884), p. 69.

(2) Dans la liste suivante nous indiquons le § de l'œuvre de Steinschneider, *Die Mathematik bei den Juden,* où sont traités les différents auteurs.

Auteur d'un traité sur la balestilha (Jakobstab), traduit en 1342 en latin. (Voir p. 54.)

1376—1426. *Isaac Zaddik* (Alchadib). Castille. § 58.

Auteur des œuvres suivantes:

Traité sur un instrument astronomique (1396), destiné à remplacer la saphae de Zarkali.

Traité sur un instrument tenant de l'astrolabe et du quadrant.

Notice sur l'astrolabe de Machir (Prophatius).

1376—1378. *Jacob Carsono.* Séville-Barcelone. § 62.

Traité sur l'astrolabe, écrit en arabe, traduit en hébreu à Barcelone 1378.

1457. *Jehuda ibn Verga.* Lisbonne. §: 1451—1460.

Auteur des œuvres:

Traité sur un instrument nommé „horizontal“ se rapportant à l'horizon.

Traité sur la façon de mesurer les altitudes.

Ces œuvres nous montrent déjà que dans la Péninsule, on avait largement étudié la question des instruments astronomiques. Elles rendent en même temps très invraisemblable l'hypothèse de l'oubli de la balestilha par les astrologues péninsulaires.

Pour apprécier le rôle important de l'astrolabe encore vers 1538, il suffit de renvoyer le lecteur au *Tratado em defensam da carta de marear* de Pedro Nunes[1] (1537) et aux trois *Roteiros* de D. João de Castro (1538, 1538—39, 1541). Ces livres démontrent si bien que le rôle secondaire attribué à cet instrument est inadmissible, qu'il devient presque superflu d'insister davantage sur ce sujet.

L'astrolabe fut du reste employé par Diogo d'Azambuja (1481), par Colomb avant 1484, par Bartholomeu Dias (1487—88), par Vasco da Gama (1497—99) et par Cabral (1500).

Le quadrant était en usage dans la navigation du temps de l'Infant D. Henrique. Il fut employé, paraît-il, par Cadamosto et sûrement par Diogo Gomes de Cintra. Le cartographe vénitien,

(1) Ce livre, qui était si rare et par suite presque inconnu, est maintenant répandu grâce à *M. F. M. Esteves Pereira* qui l'a réédité; il a rendu ainsi un service signalé à l'histoire de la navigation portugaise en même temps qu'un hommage à la mémoire de Pedro Nunes.

Ce brillant témoignage de la science portugaise en 1537, gagnerait encore si l'œuvre nautique entière de Pedro Nunes était divulguée; cette tâche couronnerait les efforts de M. Esteves Pereira.

Fra Mauro écrit en 1457, que les pilotes des Indes se servaient de l'astrolabe dans leur navigation.[1]

On a admis à tort que des ténèbres épaisses se sont répandues dans la Péninsule après la brillante époque arabe, réduisant au néant l'activité scientifique. Ce ne fut point le cas ni dans la médecine, ni dans l'astrologie intimement liée à l'astronomie et aux instruments d'observation. On a prétendu qu'on y aurait ignoré la balestilha au temps des découvertes, instrument bien connu vers 1340 dans un foyer scientifique voisin, la Provence, avec lequel il y avait un échange continu d'idées et de travaux.

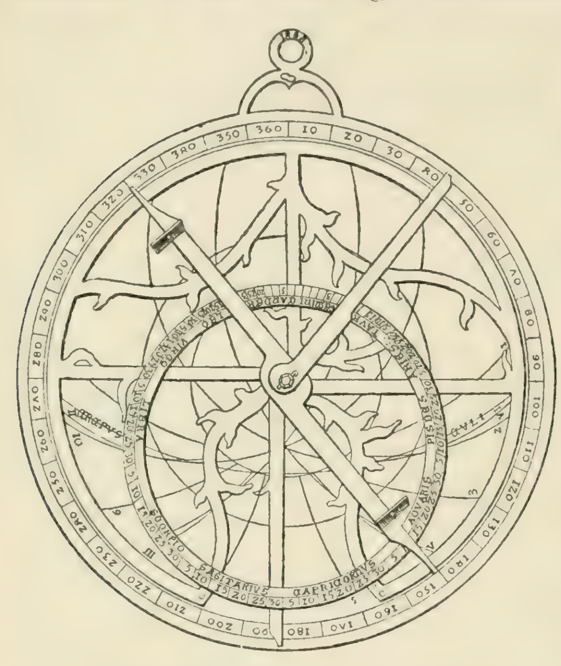


Fig. 1.
Astrolabe de Regiomontanus de l'année 1468.[2]

On a prétendu aussi que l'astrolabe marin des Portugais était venu de Nuremberg. Pour accepter une hypothèse pareille il faudrait admettre qu'on avait oublié aussi tous les autres instruments comme la saphæ de Zarkali (1080), l'astrolabe d'Ibn Esra (1186), l'astrolabe marin de Raymond Lulle (1295), le quadrant de Prophatius (1300), les instruments d'Alchadib (1396), de Carsono (1378) et d'ibn Verga (1457).

Aurait-on ignoré ces admirables instruments arabes qu'on trouve encore en assez grand nombre dans les collections européennes?

La thèse de l'oubli de tout ce qu'on avait possédé en instruments astronomiques est évidemment absurde. Des faits historiques bien connus nous révèlent l'invasion de l'obscurantisme *après* et non *avant* les découvertes. On oublie les profondes convulsions, les

(¹) *Baguette*. Die Bedeutung des Astrolabiums etc., 1909, Bonn, p. 23.
(²) Reproduit d'après *Sophus Ruge:* Zeitalter der Entdeckungen. Berlin, G. Grote (1881), p. 106.

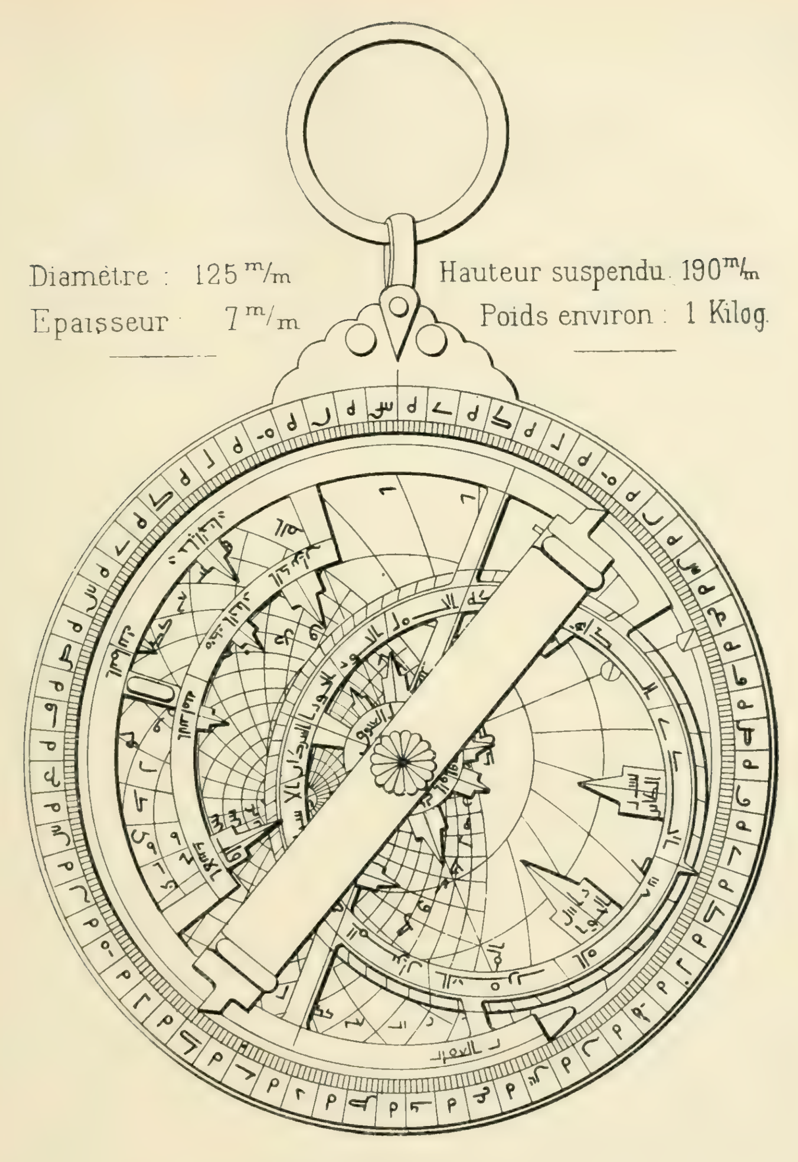


Fig. 2.
Astrolabe arabe d'Ahmed ben Khalaf.

bouleversements, les désastres de la Péninsule à la suite des troubles religieux des XVI[e] et XVII[e] siècles; on oublie que l'histoire de l'Inquisition enregistre des centaines de milliers, sinon des millions de volumes brûlés par les flammes du sinistre tribunal. S'il a fallu si

longtemps pour retrouver et pour reconstruire cette mystérieuse science des Juifs ibériques, dont la collaboration dans les tables nautiques est prouvée, il ne faut pas s'étonner de l'incertitude qui règne encore au sujet de l'histoire des instruments nautiques dans la Péninsule. Les dégâts ont été énormes; ce qu'on retrouve de nos jours, ce sont les débris d'une activité scientifique pas assez connue.

On est donc bien loin de pouvoir admettre les affirmations invraisemblables et sans preuves, que les instruments des découvertes sont venus de Nuremberg et que l'astrolabe employé par Azambuja, Dias, Gama et Cabral était celui de Regiomontanus. Les choses se sont passées tout autrement que ne l'ont prétendu Humboldt, Ritter et d'autres qui attribuent à Behaim ou Regiomontanus la construction ou le perfectionnement de l'astrolabe nautique. L'enquête sur les instruments n'est pas terminée encore.

La figure N° 2 représente un astrolabe arabe, exécuté en bronze, qui par le fini du travail pourrait avoir été fait à Nuremberg à la fin du XVe siècle. Et pourtant notre figure représente un instrument fait vers l'an 950, donc antérieur de cinq cents ans aux instruments de Regiomontanus. L'astrolabe d'Ahmed ben Khalaf, appartenant à la Bibliothèque Nationale de Paris,[1] y est exposé à côté de quelques

(1) *L'astrolabe arabe.*

La fig. 2 reproduit un splendide exemplaire d'astrolabe arabe appartenant à la Bibliothèque Nationale de Paris. Il se trouve décrit comme suit dans le catalogue de l'exposition de cartographie de cette bibliothèque:

> No. 307. Ahamed ben Khalaf. Astrolabe arabe construit par Ahamed ben Khalaf pour Djafor, fils de Moktafi Billah, né en 294 de l'hégire, mort en 377 (907 à 987 de notre ère), 0,125 × 0,190. Acquis en 1838 de M. Barbier.
>
> *Léon Vallée.* Notice de documents exposés à la section des cartes par Léon Vallée. Paris, 1912, p. 48.

L'astrolabe est exécuté en bronze; il se compose de 6 pièces dont deux, les boucles de suspension. La pièce principale est une plaque circulaire de 125 m/m de diamètre, entourée d'un rebord du côté de la face de l'instrument, rebord contenant la graduation. (72 divisions à 5° chaque = 360°.) L'épaisseur de la plaque y compris le rebord gradué, est de 7 m/m. La hauteur de l'astrolabe en état de suspension est de 190 m/m, son poids total environ 1 kilo.

Le restant de la plaque de 125 m/m est occupé par une surface plane et circulaire en contre-bas du rebord gradué de l'astrolabe. Cette surface est entièrement recouverte par une autre plaque d'environ 1 m/m d'épaisseur sur laquelle est gravée une série de courbes représentant les projections de la sphère céleste. Entre le plan du rebord gradué de l'astrolabe et la surface des projections, il y a une pièce découpée et mobile, l'araignée, portant le zodiaque (excentrique). Le disque de l'araignée circule autour du même

autres instruments, dont deux astrolabes datés de 1526 et signés Georgius Hartman, Nuremberg.

En examinant leur construction, on aurait dit que l'astrolabe arabe placé à côté, provenait lui aussi des ateliers de Nuremberg.

Les sources arabes ou grecques où tous ont puisé, étaient les mêmes, prétendre qu'elles aient été connues à Nuremberg seulement et inconnues dans la Péninsule est une erreur. Regiomontanus connut aussi bien l'astrolabe arabe, qu'il a fidèlement reproduit (fig. N° 1), que la saphae de Zarkali et la balestilha de Lévi ben Gerson, qu'il décrit.

On trouve à Nuremberg un assez grand nombre d'astrolabes arabes[1] et selon Schio, on en conserve un à la Bibliothèque de cette ville qui appartenait à Regiomontanus lui-même.[2]

Il n'y a aucune raison pour que tous ces vestiges de la science arabe et tous ces traités sur l'astrolabe et le quadrant, imprimés déjà ou connus en manuscrits, aient été ignorés et perdus dans le pays même où il furent produits. Voilà malgré tout plus de trois quarts de siècle qu'on prétend introduits par Behaim

pivot que l'alidade. Le plan du rebord gradué est en même temps celui de la face supérieure de l'araignée et de la face inférieure de l'alidade. Celle-ci porte aux extrémités deux élévations où se trouvent percées deux petites ouvertures de 5 m m de diamètre formant la „linea visualis“ de l'instrument.

Le disque circulaire contenant les projections de la sphère avait originairement une position fixe. A l'état actuel de l'instrument ce disque s'est déplacé, la photographie a été prise exactement comme il se trouve. Pour la position exacte des courbes de projection de la sphère, voir l'astrolabe ancien décrit dans le traité de Sévère Sabokt, ainsi que l'astrolabe de Regiomontanus (1468), reproduit par Baguette.

Pour la description des détails de l'instrument et notamment pour la construction et l'emploi de l'araignée et des projections de la sphère, nous renvoyons le lecteur aux nombreux ouvrages spéciaux traitant ces questions minutieusement. (Voir la bibliographie des instruments au volume II.)

L'astrolabe porte toutes ses inscriptions en arabe. Le dos plat de l'instrument, où on les trouve également, est divisé par deux diamètres en 4 angles de 90°. Un de ces diamètres correspond à la verticale de suspension. Le bord de la moitié supérieure du cercle est gradué de la même façon que la face de l'instrument. La moitié inférieure n'a pas de graduation.

(¹) *Baguette.* Die Bedeutung des Astrolabiums, Bonn, 1909, p. 18.

(²) Astrolabio della Biblioteca di Norimberga del seculo XIII apparteneva à Regiomontano. Le inscrizioni ne furono illustrate dal Fraehn; l'autore sarebbe Essal che lo fece per il principe Melik al Muszaffer Taky-Eddin.

Almerico da Schio. Di due astrolabii etc., Venezia, 1880, p. 58.

les instruments des découvertes portugaises. Cette gloire consacrée et en quelque sorte devenue classique, qui a entouré le soit-disant élève de Regiomontanus, ne peut plus résister à la confrontation des documents sortis peu à peu des ténèbres des archives. Elle s'écroule devant les recherches modernes.

Le Règlement de l'astrolabe met à jour une partie importante de l'astronomie nautique des découvertes, celle qui se rapporte aux tables et au calcul des latitudes; il prouve en plus que les instruments qui entrent en première ligne furent l'astrolabe et le quadrant. La reconstruction historique entière n'est point terminée encore. Il va falloir mettre une fin à la série d'hypothèses par une étude spéciale sur les instruments nautiques du XVe siècle au Portugal. L'astrolabe en bois d'environ 60 centimètres de diamètre (3 palmos), employé par Vasco da Gama, selon Barros, et traité par Ritter de trop grand et trop lourd, visait évidemment à l'avantage de diminuer les erreurs de lecture, c'est-à-dire d'en augmenter la précision. Barros ajoute du reste que Gama en avait d'autres avec lui plus petits et en métal. Faleiro insistait sur les grands astrolabes justement à cause de la plus grande exactitude des lectures.[1]

Les sources littéraires du Portugal pour l'étude de la navigation se trouvent encore éparpillées. Elles n'ont été que très peu consultées. Il faudra d'abord réunir dans une liste bibliographique non seulement le nombre assez grand d'ouvrages imprimés au cours du XVIe siècle, (notamment ceux de Pedro Nunes généralement si rares et des cosmographes du royaume) mais il faut prendre en considération le grand nombre de routiers des pilotes portugais connus en manuscrits. Quoique sûrement très défectueuse nous avons établi cette bibliographie; elle montre à première vue l'abondance de travaux à consulter. Il faudra parcourir minutieusement ces œuvres au point de vue des instruments. Ce sera enfin dans cette étude future, qu'on aura l'occasion de réunir des éléments pour l'histoire de la fabrication de ces instruments au Portugal même.

Nous trouvons à deux reprises des témoignages établissant que des cartographes et pilotes portugais étaient en même temps constructeurs d'instruments nautiques. Ainsi Diogo Ribeiro, cartographe célèbre au service de l'Espagne au temps de Magalhães, fut nommé en 1523 „cosmógrafo de S. M. y maestro de haçer cartas,

(¹) Baguette l. c. p. 28.

astrolabios y otros instrumentos de navegacion con 30,000 mrs. de sueldo anual".[1] A un autre endroit il est question des *quadrants* et des sphères faits par le même cartographe.[2]

Vers 1568 Bartholomeu Velho, ancien pilote portugais, engagé par le roi de France „pour le remonstrer les partyes de terres incognues",[3] lui soumet annexé à son mémoire, une sorte d'inventaire d'instruments nautiques, qu'il se charge de construire lui-même. On trouve dans cette longue liste des quadrants, des astrolabes, des instruments pour prendre la hauteur à toute heure de la journée, la balestilha etc.[4]

Ces exemples semblent indiquer que ces *pilotos portugueses de mucha fama* tels que Jorge Reinel et Pedro Reinel,[5] également au service de l'Espagne au temps de Magalhães, connaissaient à fond les instruments nautiques, lorsqu'ils n'en étaient pas eux-mêmes les constructeurs. Ces considérations nous amènent à appeler l'attention sur les œuvres, existant en manuscrit ou déjà imprimées, de quelques pilotes remarquables entre autres celles d'Aleixo da Motta, Vicente Rodrigues, Gaspar Manuel, André Pirez, Bartholomeu Velho etc., qui doivent contenir des descriptions d'instruments nautiques de l'époque des découvertes, ainsi que les améliorations qu'ils y ont apportées, grâce à l'expérience acquise au cours de leurs fréquents voyages. D. João de Castro fait l'éloge du „grand Joham Gonçalves", le fabricant des instruments qui'l employa dans son voyage de 1538:[6]

> „L'habileté de Joham Gonçalves triomphe actuellement dans l'Europe entière."

Quatre siècles se sont écoulés avant que l'on ait découvert les phases du développement de l'astronomie nautique au Portugal, telles qu'elles ressortent du Règlement de l'astrolabe. On a avancé d'un pas dans l'étude de l'origine des tables nautiques. Il faudra attendre quelques années encore pour compléter l'histoire de l'astrolabe et du quadrant dans la navigation.

(1) *Hamy*. Études historiques et géographiques. Paris 1896, p. 179.

(2) *Hamy*. l. c. p. 181.

(3) *Hamy*. l. c. p. 251.

(4) *Hamy*. l. c. p. 459; *Souza Viterbo*, B. S. G. L., 1890, p. 314–324; *Souza Viterbo* Trabalhos nauticos, 1890, p. 30—36.

(5) *Pedro Reinel* dessina le plansiphère soumis à Charles-Quint par Magalhães pour son voyage autour du monde. Hamy. l. c. p. 147, 148.

(6) *D. João de Castro*. Roteiro de Lisboa a Goa (1882), p. 210, 211.

Comme complément de l'étude restant à faire sur les instruments nautiques dans la bibliographie portugaise, nous ajoutons à la fin du 2[e] volume une revue de quelques ouvrages sur les anciens instruments de l'astrologie et de la navigation.

* * *

En récapitulant les pages précédentes sur les tables et sur les instruments nautiques, on reconnaît que le rôle attribué aux Ephémérides, dans le problème de la détermination des latitudes par la hauteur du soleil, est sans fondement. Par contre, l'importance capitale de l'astrolabe jusqu'en 1538, c'est-à-dire pendant la période des grandes découvertes, est amplement prouvée. A cette date, on ne trouve encore que des traces assez vagues de l'usage de la balestilha; enfin, on reconnaît que l'origine des instruments, l'astrolabe, le quadrant, aussi bien que la balestilha, doit être recherchée avant tout dans la Péninsule même, le pays qui fut le berceau de l'astrologie en Europe.

Le rôle attribué aux Ephémérides est le résultat de la confusion de deux problèmes bien distincts: 1° celui de la détermination des latitudes, étudié et résolu par la Junta; 2° celui du calcul des longitudes. Pour ce dernier, on se basait sur les heures d'éclipses, conjonctions et oppositions, calculées à l'avance. Ces éléments si importants dans l'astrologie, se trouvaient dans les Ephémérides aussi bien que dans les tables manuscrites, alors en vogue dans la Péninsule, telles que les tables de Poël (1361) et d'Ibn Verga (1457), citées par Zacuto. Ces mêmes éléments ont fait la popularité du livre catalan, *Lunario* de Granolachs et du *Reportorio de los tiempos* de Andres de Li. Ils furent, plus tard, réunis par Valentim Fernandes dans le *Reportorio dos tempos.* Vespucci se servit, en 1499, des éléments contenus dans les Ephémérides; Colomb fit de même avec ceux contenus dans l'Almanach perpetuum. Il sauva sa vie et celles de ses compagnons à la Jamaïque, en prédisant, d'après ce livre, l'éclipse de lune du 29 février 1504. La population indigène, épouvantée par cette prédiction, se soumit à la condition que Colomb leur épargnerait les calamités célestes qu'il leur avait annoncées.[1]

(1) Ce sujet est longuement traité par *Kayserling* (Columbus 1894, p. 43), d'après *Lopes Rosa:* Bibliotheca Colombina Catalogo de sus libros, Séville 1891, Vol. 2, p. XVI. Ce dernier livre fournit en même temps des détails sur l'exemplaire de l'Almanach Zacuto existant à Séville et qui a appartenu à Colomb. Voir aussi *Th. Moreux:* Les Eclipses p. 31.

A un autre endroit de cette étude, nous reviendrons encore sur l'usage de l'*Almanach perpetuum* et des *Ephémérides* dans la détermination des longitudes. Aucun de ces livres n'a, paraît-il, fourni des résultats bien remarquables. Ainsi Peschel décrit les calculs erronés obtenus d'après l'Almanach perpetuum dans le voyage de Magalhães et Barros reproduit textuellement une longue note d'Andres de S. Martin, pilote de Magalhães, se plaignant des résultats également faux qu'il aurait obtenus par les Ephémérides de Regiomontanus. La question des longitudes était, à cette époque, encore à ses débuts et bien loin de sa solution définitive; tandis qu'au contraire celle des latitudes trouva, du coup, sa résolution par le calcul de la hauteur du soleil introduit par la Junta, problème dont les éléments indispensables ne se trouvent pas dans les Ephémérides.

L'ASTRONOMIE PÉNINSULAIRE.

En cherchant l'origine des tables et des instruments dans les œuvres de Regiomontanus, on oublia le rôle immense joué par l'astrologie, dont la Péninsule fut le berceau. La Provence, l'Espagne et le Portugal comptaient un grand nombre d'astrologues dont l'outillage se composait de tables et d'instruments astronomiques.

Les tables du roi Alphonse (1252—56), répandues dans toute l'Europe et employées encore par Copernic et Tycho Brahé, ne furent pas, comme on le croit généralement à tort, le dernier ouvrage produit par l'activité astrologique de la Péninsule. Elles ont été au contraire, le point de départ de nombreux travaux du même genre, aujourd'hui encore peu connus. L'Almanach perpetuum est une des œuvres importantes de cette série.

Pour expliquer l'abondance d'ouvrages que nous constaterons bientôt, il faut se rendre compte de la vogue de l'astrologie, vogue si générale, qu'on a de la peine à s'en faire une idée juste. Les consultations sidérales, pendant des siècles, devaient forcément conduire à une connaissance très répandue des mouvements des astres.

Ainsi on trouve ce passage dans les notes autographes de Colomb:[1]

„De mon temps, j'ai vu des paysans qui connaissaient mieux

(1) En mi tiempo yo he visto aldeano que da cuenta del çielo y estrellas y del curso dellas mejor que otros que gastaron dinreos en ello.

Raccolta di documenti e studi. Parte I, Vol. III. Tav. 107.

la configuration du ciel et des étoiles et leur cours, que d'autres personnes qui y avaient consacré de fortes sommes."

L'emploi constant de consultations sidérales explique l'abondance de travaux astrologiques. Pierre III de Catalogne (IV d'Aragon), qui régna de 1336 à 1386, ordonna la rédaction de nouvelles tables astronomiques à Jacob Carsono, Juif castillan, qu'il jugea le plus habile pour les établir, d'après la méthode suivie par les Juifs et les Arabes *qui regardaient les lieux des étoiles dans la 8me sphère.*[1]

La préface de ces tables publiée par Steinschneider commence par ces mots:

„Dixit dominus Petrus tertius nomine Regum Aragonum gratia domini etc.:

„Vers la fin de cet intéressant document on y peut lire:

„Et nos quoniam scivimus quod multi sapientes christiani tractant judicia stellarum secundum eorum loca in sphaera nona et multi sapientium Judeorum et Arabum tractant judicia astrorum secundum eorum loca in 8a sphaera, et firmantur super radices eorum sapientium antiquorum: voluimus etiam complere petitionem omnium gentium et linguarum et facere secundum voluntatem omnium, et quaesivimus per viam brevem habere et scire loca stellarum in octava sphaera, et aliorum suorum motuum eclipsium solarium et luminarium: et voluimus facere istas tabulas secundum aeram nativitatis nostrae, et annorum nostrorum latinorum in meridie omnis diei, in ista civitate; et ad complendum hoc opus quaesivimus super tractatum sapientes in isto opere et non invenimus inter omnes secundum nostram opinionem sicut est magister Jacob Carsium iudeum castellanum et petivimus ab eo complere nostram petitionem." [2]

Ce même roi chargea Bartholomeu de Tresvents de faire un traité d'astrologie dont voici le commencement:

„En lo nom de nostre Senyor Deu Jesu Christ tot poderos. A totes les gents qui viuen segons raho e ley seria bo de saber les nativitats mes als reys e grans senyors e nobles, los quals Deu ha ordenats per regiment daltres, ho es de necessitat . . . Entes donques e considerat lo molt alte e poderos senyor en Pera, per la gracia de Deu rei de Arago terç, que aquestes coses son

(1) *Steinschneider.* Notice sur les tables astronomiques attribuées à Pierre III d'Aragon. Rome 1881, p. 5.

(2) *Steinschneider.* Notice sur les tables, etc., p. 24.

rahonables, e considerades les altes coses que a un re en especial son necessaries de la sciencia de astrelogia, ha ordenat aquest llibra per manera e orden que sen sagueix e fet comprendre e elegir de la madulla dels actors de veritat de aquella sciencia, e aso per ma de Barthomeu de Tresvents, metge seu en la part de phisica e en aquesta matexa e expert de philosofia."[1]

Le roi D. Juan I d'Aragon (el Cazador), envoya à plusieurs reprises des astrolabes, des mappemondes et des tables astronomiques à ses amis et aux souverains.[2] En 1391, dans une lettre au comte de Foix datée du 1er juin, ce roi lui annonce l'envoi:

„d'un astrolabe, d'une mappemonde, d'une horloge de sable et d'un almanach calculé pour 3 ans. Et avec cela vous pourrez chaque jour et chaque nuit déterminer l'heure qu'il est, que le temps soit clair ou sombre, et déterminer aussi la position du soleil, de la lune, ou des planètes dans chaque signe. Et Perico vous montrera comment cela se fait."[3]

Ainsi en 1390, c'est-à-dire 84 ans avant les Ephémérides, D. Juan d'Aragon distribuait un Almanach calculé jour par jour pour 3 ans, par lequel on pouvait déterminer la position des astres dans les maisons astrologiques, éléments identiques à ceux qui ont fait la grande popularité de l'œuvre de Regiomontanus.

Au Portugal, l'astrologie était en vogue du temps de D. João I. Les événements importants de l'histoire nationale étaient accompagnés d'observations astrologiques. Ainsi maître Thomas, astrologue, pronostiqua les succès de Nun' Alvares.[4] La mort de la reine

(1) *Steinschneider.* Notice sur les tables, etc., p. 30 et
Morel-Fatio. Catalogue de manuscrits espagnols et portugais.
(Bibl. Nationale) Paris 1892, N° 108, p. 37.

(2) *Fernandes Duro.* Boletin Soc. Geogr. Madrid 1891, t. 31, p. 291—293.

(3) Voici le commencement de cette lettre:
Lo Rey Darago.
Conte car Cosi. Nos vos enviam per Perico esplugues de la nostra cambra un *estrolau,* un *mapamundi,* unes horas darena et un *almanach de tres anys.* E ab aço poréts cascun dia e cascuna nuit quina hora sera posat que sia clar o scurt et lo sol et la luna et les planetes cascun dia en quin signe son. E Perico mostrar vos ha com se fa etc.
E. T. Hamy. Études historiques et géographiques. Paris 1896, p. 108. „Cresques lo Juheu: Note sur un géographe juif catalan de la fin du XIVe siècle."

(4) *Index de todas as pessoas* e cousas notaveis que se conteem na primeira parte das chronicas.
Manuscrit portugais N° 11 p. 207. Bibliothèque Nationale Paris.

D. Philippa de Lencastre fut précédée d'une éclipse de soleil décrite dans les chroniques de l'époque.[1]

Jehuda ibn Jachia (Negro), fils de David Negro, trésorier de D. Fernando, était astrologue et troubadour auprès de cette reine.[2] L'Infant D. Henrique institua, le 12 octobre 1431, des cours sur les sept arts libéraux à l'université de Lisbonne, parmi lesquels se trouvaient l'arithmétique, la géométrie et l'astronomie.[3] Nous rappellerons encore l'épisode curieux dont le médecin et astrologue royal Guedelha (Guedalia) fut le héros: à l'occasion du couronnement de D. Duarte (1433), l'astrologue supplia le jeune roi, qui s'occupait lui-même d'études astronomiques, de bien vouloir ajourner la cérémonie à cause de la position défavorable des astres. Le roi refusa et par suite d'une de ces coïncidences qui ont affermi pendant des siècles l'influence de l'astrologie, le règne de D. Duarte fut court et malheureux. En 1438, à la mort du roi, le grand régent D. Pedro ordonna au même astrologue de diriger le couronnement du jeune Affonso V, de manière à éviter des événements qui, une fois déjà, avaient profondément ému la nation.[4]

D. Duarte consacre deux chapitres du „Leal Conselheiro“ au calcul de l'heure par l'étoile polaire.[5] On trouve dans ce livre, écrit entre 1428 et 1438, un passage d'où il résulte que ni lui ni son père ne croyaient aux influences sidérales et à l'astrologie judiciaire,[6] ce qui dénote un esprit scientifique peu commun au commencement du XVe siècle.

L'horoscope de l'Infant D. Henrique, reproduit dans la chronique d'Azurara, émane probablement de ce même astrologue royal, dont les prévisions avaient produit une émotion nationale. Selon Santarem la *Chronica da Guiné* fut terminée en 1448.

Voici l'horoscope de D. Henrique, qu'on trouve dans cette chronique:[7]

(¹) *Index* etc.. même manuscrit portugais N° 11 p, 110. Biblioth. Nationale.

(²) *Oliveira Martins.* Os filhos de D. João I (1891), p. 40 et *Index* etc., manuscrit portugais N° 11 p. 164. Bibliothèque Nationale.

(³) *Viterbo.* B. S. G. L. 1890, p. 307.

(⁴) *Oliveira Martins.* Os filhos de D. João I, p. 273.

(⁵) *D. Duarte.* Leal Conselheiro. Paris 1842, p. 488. Voir aussi quelques observations de la lune par D. Duarte dans *Provas da Historia genealogica da Casa Real portugueza. Caetano de Souza.* 1739, p. 540.

(⁶) *Azurara.* Chronica da Guiné (1841). Introd. de Santarem, p. IX. d'après *Leal conselheiro* par D. Duarte cap. 14 et 21.

(⁷) *Azurara.* Chronica da Guiné 1841, Cap. VIII, p. 48.
Nous reviendrons à un autre endroit à l'interprétation de cet horoscope.

„Porem vos quero aquy screver como ainda per pungimento de natural influencia, este honrado principe se inclinava a estas cousas. E esto he, porque o seo acendente foe Aryes, que he casa de Mars, e he eixaltaçom do sol, e seu senhor está em a xj. casa, acompanhado do sol. E portanto o dicto Mars foe em Aquaryo, que he casa de Saturno, e em casa desperança, senificou que este senhor se trabalhasse de conquistas altas e fortes, especyalmente de buscar as cousas que eram cubertas aos outros homeẽs, e secretas, segundo a callydade de Saturno, em cuja casa elle he. E por seer acompanhado do sol como disse, e o sol ser em casa de Jupiter, senificou todos seus trautos e conquistas seerem lealmente feitas, e a prazer do seu rey e senhor."

Parmi les notes autographes faites par Colomb dans le volume de *Imago Mundi*, de Petrus d'Alliaco, il y en a 250 environ se rapportant à la cosmographie, à l'astronomie et à l'astrologie. Ainsi, il traite de la longueur de l'année et des révolutions lunaires ou la détermination des longitudes par les éclipses de lune, en même temps que des notes astrologiques sur la probabilité de l'arrivée de l'Anté-Christ, sur la nature bénévole de Jupiter et de Vénus, sur la malignité de Saturne et de Mars etc.[1]

Ce même mélange d'astronomie et d'astrologie judiciaire se trouve également chez Magalhães. Barros nous l'a fait voir à plusieurs passages de son œuvre. Magalhães envoya le navire d'Alvaro de Mesquita reconnaître une partie du détroit qu'il venait de découvrir. Préoccupé par le retard de ce vaisseau, Magalhães demanda à l'astrologue Andres de San Martin d'en établir le pronostic par l'heure du départ. Le pilote trouva ainsi que le navire était retourné en Espagne, le capitaine ayant été fait prisonnier.[2]

Regiomontanus pratiqua l'astrologie. Dans les problèmes de la *Tabula directionum*, on trouve plusieurs pages d'exemples du

(1) De aduento antichristi potest haberi probabilis coniectura et verosimilis suspicio per astronomica judicia. (No. 792.)

Jouem et venerem sunt beniuolos et fortunatos, Saturnum et martem maliuolos mercurium mediomodo. (No. 519.)

Raccolta di Documenti (Autographes de Colomb.) l. c. Série C.

(2) Fernão de Magalhães desejando saber o que era feito da náo, disse ao Astrologo Andres de San Martin que prognosticasse pela hora da partida e sua interrogação; o qual respondeo que *achava ser a náo tornada pera Castella e que o Capitão hia prezo.*

Barros — „Da Asia" Dec. 3, L. 5, C. 9, p. 639. (Edition 1777.)

calcul des nativités. Plusieurs ouvrages citent les travaux astrologiques de Copernic, Tycho Brahé et Képler.[1] Celui-ci, déja plus prudent, disait que l'astrologie, fille fantasque de l'astronomie, était cependant indispensable à la vie de sa mère. Dans un livre récent, on a dernièrement publié l'horoscope de Wallenstein établi par Képler en 1608.[2]

L'Almanach Zacuto contient une table (De Animodar) qui traite de la more infantis in utero matris. Elle sert à calculer l'heure de la conception de l'enfant par l'heure de sa naissance et vice-versa.

Regiomontanus (n. 1436 m. 1476) fut un splendide exemple de cette intéressante dualité de l'astronome et de l'astrologue.[3] Il sauva la vie au roi Mathias Corvinus à Ofen par son astrologie médicale, sur laquelle il laissa un livre précieux comme document historique: *Le Temporal.* On ne peut pas dire de lui ce que Latino Coelho a dit à tort de Zacuto, qu'il fut un charlatan. Le nom de l'astronome de Nuremberg occupe une place d'honneur dans l'histoire des mathématiques et de l'astronomie.

Néanmoins on trouve dans le *Temporal* des instructions sur le moment favorable pour faire la saignée, pour prendre des purges ou des pilules, pour se marier, se baigner ou se faire couper les cheveux selon la position des astres dans leurs maisons[4] (domus).

Le *Temporal* de Regiomontanus eut 3 éditions: la première sans date, les autres de 1528 et de 1532. En 1532 Johannes Schöner, son élève, publiait son livre *De Nativitatibus.* En 1540, il publia encore les annotations de Regiomontanus à l'œuvre de Antonio de Montulmo, *Tractatus de judiciis nativitatum.*[5]

A cette époque, on trouve au Portugal des hommes comme Barros et Pedro Nunes qui s'étaient déjà débarrasés de préjugés astrologiques. Chez Nunes, on n'en trouve point de trace dans ses

(1) *R. Billwiller.* Über Astrologie. Basel 1878, p. 28.
Encyclopedia Britanica, Vol. 2 (Astrology), 1875, p. 741.

(2) *Svante Arrhenius.* Die Vorstellung vom Weltgebäude im Wandel der Zeit, 1911, p. 83.

(3) Encyclopédie *Ersch-Gruber.* Zweite Sektion, H.-H. Teil 22, 1843, p. 205. Article *Johannes* de Monte Regio par Stern.

(4) Il est probable que Regiomontanus connut en Italie les œuvres largement répandues de l'Espagnol Arnaldo de Villanova. Un de ses livres, *Regimen ab incl. regem Arragonem,* était en usage à la cour de Barcelone en 1307. On remarque que Regiomontanus a plusieurs chapitres avec le titre de *Regimente.*

Steinschneider. Hebräische Übersetzungen § 446, 477, 489.

(5) Voir *Stern,* Encyclopédie Ersch-Gruber l. c.

écrits[1] et Barros nous montre son scepticisme à leur égard en traitant de l'astrologie de Ruy Faleiro[2] et des consultations faites par Magalhães à Andres de S. Martin dans l'océan Pacifique.[3] En 1523, Fr. A. de Beja imprimait à Lisbonne un traité contre les jugements des astrologues.[4] En 1540, Antonio Luiz, ami de João de Barros, publiait son livre *De occultis proprietatibus*, dans lequel il énonçait avant Newton, le principe de l'attraction universelle.[5] Une œuvre sur l'astrologie médicale, semblable au *Temporal*, fut écrite au Portugal 140 ans avant Regiomontanus, par l'astrologue David ibn Bilia (ou Villa), 1320 -1338, œuvre basée aussi sur le livre de Villanova.

Enfin la fondation de l'université de Lisbonne eut lieu après celles de Paris, Padoue et Oxford; elle est de 60 ans antérieure à la fondation de la première université allemande, celle de Prague.[6] Ces faits dénotent, eux aussi, l'état de progrès scientifique de la nation.

Malheureusement les mêmes causes, religieuses, politiques et sociales, qui furent l'origine du mouvement de la Réforme dans le nord de l'Europe, provoquèrent la réaction et l'organisation de la résistance dans le sud. On s'est préparé à temps dans la Péninsule pour étouffer la liberté de pensée et la critique des abus ou de la corruption de Rome. On trouve dans les œuvres de Gil Vicente des preuves abondantes de l'intensité de ce mouvement, que l'intolérance se proposa bientôt après d'écraser.

(1) Aimable communication de M. R. Guimarães, connaisseur des œuvres de Nunes.

(2) Barros écrit sur Magalhães:

„ajuntou-se com um Ruy Faleiro, Portuguez de Nação, astrologo judiciario, tambem aggravado d'El Rey, porque o não quiz tomar por este officio, *como se fora cousa de que El Rey tinha muita necessidade.*"

Barros, Dec. 3, L. 5, C. 8, p. 627.

(3) Le même auteur écrit que Magalhães, impatienté de la grandeur de l'océan Pacifique, faisait des consultations astrologiques auprès de son pilote.

„Já como homem que tinha perdido a estimação do lugar em que podia ser . . . e fazendo interrogações sobre isso ao Astrologo Andres de San Martin, porque como já lhe falecia a conta, e razão do marear, *leixando a Astronomia., convertia-se a Astrologia.*" *Barros,* Dec. 3, L. 5, C. 10, p. 618.

(4) *Guimarães* l. c., p. 388.

(5) *Guimarães* l. c., p. 329.

(6) L'université de Paris fut fondée en 1205, celle de Padoue en 1221, Oxford en 1249, (Lisbonne en 1290), Prague en 1348, Vienne en 1365, Heidelberg en 1386.

F. Müller. Zeittafeln zur Geschichte der Mathematik. 1892.

Deux formidables armées furent introduites dans le pays pour combattre et détruire la révolte naissante: l'Inquisition, établie en 1536, et la Société de Jésus, en 1545. La censure inquisitoriale était l'agent puissant qui, à partir de ce moment, devait refréner tout progrès scientifique. On se proposa, sous prétexte de religion, de guider et de dominer l'activité intellectuelle de la nation. De là la décadence des sciences au Portugal.[1]

L'astronomie, comme la médecine, était un domaine préféré des savants juifs; il ne reste presque plus de traces de leurs travaux dans les archives de la Péninsule, l'Inquisition les a anéantis. Les preuves longtemps inconnues de cette activité scientifique, existent cependant éparpillées en dehors de l'Espagne et du Portugal et c'est seulement maintenant qu'elles commencent à être accessibles à la critique.

L'absence complète de ces documents concernant l'astronomie, égara les historiens modernes. C'est ainsi que le doute sur les ressources astronomiques de la nation portugaise à l'époque des entreprises maritimes, prit naissance.

On sait que les Portugais dès 1419 et 1430, se sont franchement lancés à travers l'Océan pour découvrir Madère et les Açores. A ce moment ils reconnurent toute la portée des guides astronomiques en mer, car on ne naviguait plus le long de la côte; pour se diriger ils avaient l'étoile polaire et la boussole.

On veut bien admettre que les marins du Portugal précisèrent eux-mêmes les premiers, le besoin de nouveaux guides astronomiques sous les cieux inconnus de l'hémisphère sud et cela 15 à 20 ans avant de traverser l'équateur en 1471. On leur accorde d'avoir été les premiers en Europe à reconnaître les étoiles du pôle antarctique et d'avoir introduit dans la navigation le calcul des latitudes par la hauteur du soleil; mais on leur conteste d'avoir possédé à cette époque, les quelques données astronomiques nécessaires à ce calcul. Les auteurs qui ont ainsi jugé les ressources scientifiques du Portugal, sans les connaître, acceptèrent l'hypothèse, aujourd'hui insoutenable, que ces navigateurs auraient pris vers 1484, ces éléments dans les œuvres de Regiomontanus.

Quelle était donc l'importance scientifique de l'astrologie en vogue au Portugal à l'époque de l'Infant D. Henrique et que l'on

([1]) Voir à cet égard les remarquables considérations de *Garção Stockler,* Ensaio historico l. c., p. 151.

retrouve dans son horoscope, dans le pronostic de maître Guedelha et dans les écrits du roi D. Duarte lui-même?

* * *

L'astrologie avait pour base les mouvements des astres qu'on déterminait par l'observation, les instruments et le calcul; sur ces données on tirait des conclusions extravagantes. Les pronostics, les horoscopes ou le choix de la position favorable des astres ne nous intéressent guère. Mais ce sont les moyens dont on se servait, qui nous occupent, car ils sont le fondement de l'astronomie moderne.[1]

Ainsi pour juger des ressources astronomiques du Portugal, il faut connaître le développement et l'étendue de l'activité astrologique; on y trouvera abondamment les éléments nécessaires à l'astronomie nautique du XVe siècle. Nous abordons ici un problème nouveau, qui, à notre connaissance, n'a pas encore été étudié par rapport à la navigation: l'activité des mathématiciens et astrologues juifs de la Péninsule et de la Provence.

Les recherches remarquables de Steinschneider (n. 1816 m. 1907), ont mis à jour un nombre considérable de manuscrits jusqu'à présent à peu près ignorés. Ils se trouvent éparpillés dans les principales bibliothèques européennes: entre autres, des commentaires sur les œuvres arabes, des traductions et des travaux originaux tels que des traités d'astronomie, des études sur des instruments et enfin, une douzaine d'études de tables astronomiques, dont les auteurs ont vécu en Espagne, en Provence et au Portugal.

Nous n'avons pas à chercher ici les causes multiples du silence mystérieux ou de l'oubli complet qui a entouré jusqu'à présent l'activité astronomique des Juifs de la Péninsule, du XIIme au XVme siècle. Il suffit de signaler l'existence, le nombre et la portée

(1) Voir sur l'astrologie et son importance dans le développement de l'astronomie:

G. Bigourdan. L'Astronomie, évolution des idees et des méthodes. Paris 1911.

Rob. Billwiller. Über Astrologie. Basel 1878.

Paul Flambert. - Traité sommaire d'astrologie scientifique. Paris 1902.

J. H. Graf. Über astrologischen Aberglauben. Bern 1890.

Abel Haatan. Traité d'astrologie judiciaire. Paris 1905.

Mensinger. Über neue und alte Astrologie. Berlin 1871.

F. J. Studnicka. Bericht über die astrologischen Studien des Reformators der beobachtenden Astronomie, Tycho Brahe. Prag 1901

H. Suter. Die Mathematik auf den Universitäten des Mittelalters. Zürich 1888.

de ces études et de les rapprocher du problème de la navigation. Il a fallu un savant et un chercheur de l'envergure de Steinschneider, pour vaincre les immenses difficultés d'une œuvre aussi vaste que l'étude de milliers de manuscrits dans les archives et bibliothèques de l'Europe.

La littérature scientifique des Arabes et des Juifs dans le domaine de la philosophie, de la médecine et des mathématiques, forme l'objet des principaux ouvrages de Steinschneider; deux de ses œuvres représentant 40 à 50 ans de recherches, furent couronnées par l'Académie française.[1]

Ce ne fut qu'après tout ce travail qu'on s'est rendu compte de la portée des œuvres astronomiques des Juifs péninsulaires et que l'étude des origines de l'Almanach perpetuum est devenue abordable.

Voici une liste de quelques-uns de ces auteurs par ordre chronologique.[2]

1116—1136. *Abraham Bar Chijja* (Savasorda). Barcelone.

Auteur des œuvres suivantes: 1. Encyclopédie, dont une des parties traite de l'arithmétique, la géométrie, l'optique. — 2. *Liber de forma terrae*, longtemps connu seulement par l'extrait de Seb. Münster (1546). Imprimé en 1720. — 3. Calcul du mouvement des étoiles (20 chapitres) où l'auteur cite le Quadripartitum de Ptolémée. — 4. Tables astronomiques annotées par ibn Esra. — 5. Traité sur la chronologie. § 22.

1093—1167. *Abraham ibn Esra* (Avenare). Tolède.

Auteur des œuvres suivantes:

1. De la théorie des nombres („Buch der Eins" et „Buch der Zahl"), imprimé 1895. — 2. De la nativité, 1136, imprimé 1485 à Venise. — 3. Tables astronomiques. — 4. Traité de l'astrolabe connu dans la rédaction de 1148 (imprimé). — 5. Plusieurs écrits sur le calendrier et l'astrologie.

Esra fut le traducteur d'une œuvre arabe de Ibn al Muthanna, *La justification des Tables de Khowaresmi*, à laquelle il ajouta une très intéressante préface sur l'origine indienne des

(¹) Comme exemple frappant de la portée littéraire de ces recherches, nous indiquerons une œuvre d'intérêt spécial pour le Portugal: la traduction en hébreu du Ier livre (44 chapitres) d'Amadis de Gaula (Vasco de Lobeira) par Jacob Algaba, imprimée en 1534 chez Soncino à Constantinople et contenant une étude sur la tendance et l'utilité de ce livre (§ 576. Heb. Uebers.).

(²) Les §§: cités pour chaque auteur se rapportent à l'œuvre de *M. Steinschneider:* Mathematik bei den Juden, Frankfurt (J. Kauffmann).

tables astronomiques, qui fut publiée par Steinschneider. § 23. Voir les catalogues des bibliothèques de Londres, Paris, Munich etc. sur les œuvres imprimées d'ibn Esra.

1135—1153. *Johannes de Luna* (Hispalensis ou Abendeuth). Séville-Tolède.

Auteur de l'*Epitome totius astrologiae*, écrit en 1142 et imprimé à Nuremberg en 1548. Surtout célèbre par ses nombreuses traductions d'arabe en latin, à savoir: al-Battani (Centiloquium); Alfraganus (Liber scientiæ astrorum); Alcabitius (Introductio in astrologiam); Abu Ali (Albohali) (de Nativitatibus); Khowarezmi (Algoritmi, de numero indorum); Madjriti (de Astrolabio), etc. etc. L'astrolabe de Madjriti existe en manuscrit, — les autres ouvrages sont imprimés. § 25.

1247. *Jehuda ben Salomon Kohen.* Tolède.

Astrologue à la cour de Toscane. Auteur d'un traité sur l'Almageste de Ptolémée; — Un traité sur les œuvres de l'Arabe Bitrodji (Alpetrongi); — Une introduction à l'astrologie contenant un extrait du Quadripartitum de Ptolémée; — Un extrait d'Euclide. § 29.

1245—1275. *Moses ibn Tibbon.* Provence.

Traduit les œuvres suivantes d'arabe en hébreu: Djabir ibn Afla'h (Astronomie); Bitrodji (Alpetragius) Astronomie; Euclide — Eléments; Al-Farabi — Commentaire d'Euclide; Geminus — Isagogie; Al-Hassar — Arithmétique; ibn Heitham — Euclide; Theodosius — Sphaerica. § 30.

1252—1256. *Isaac ibn Sid.* Tolède.

Rédacteur des tables Alfonsines, 1re rédaction 1252, 2me en 1256. Ibn Sid (Rabbi Zag) est souvent nommé dans les Libros del Saber de astronomia del Rey Alonso. — Edition Rico y Sinobas, Madrid 1863—67, 5 volumes. On le trouve nommé dans plusieurs chapitres de ce livre, comme il a été indiqué à p. 34. Voir sur cet auteur, Steinschneider: Hebräische Uebersetzung p. 277.

Dans les «Libros del Saber» on trouve encore:

Fabrica y usos del Relogio della Candela, traduit de l'arabe par le médecin Samuel Ha-levi (Abulafia?) de Tolède.

Libro de las Figuras de l'Arabe Al-Sufi, trad. 1276, et *Libro de Aleora* de Costa ben Luca (1258), les deux traduits par Jehuda ben Moses Kohen (Mosca el menor). § 31.

1263—1308. *Jacob ben Machir* (Prophatius). Montpellier.

Auteur des œuvres suivantes:

1. Un traité sur le quadrant (Quadrans judaicus Quadrans novus) en 16 chapitres, le dernier contenant les instructions pour la fabrication de cet instrument.

   Ce traité eut plusieurs rédactions latines du vivant de son auteur.
2. Tables astronomiques en hébreu. (Radix 1300). Elles eurent également plusieurs rédactions latines où l'on trouve pour la première fois le titre de „Almanach perpetuum".
3. Un complément au calcul du mouvement des étoiles par Bar Chijja.

   Machir fut le traducteur d'arabe en hébreu de: Autolykos, Sphère (1273); Costa Ben Luca, Sphère céleste; Djabir ben Aflah, Astronomie; Euclide, Eléments; Ibn Heitham (Alhazen) Astronomie (1271); Menelaos, Sphaerica; Ibn Saffar, Astrolabe; et Zarkali, Saphae, instrument astronomique. § 36.

n 1288—m. 1344. *Levi ben Gerson* (Léon de Bagnols). Orange-Avignon.

Auteur des œuvres suivantes en hébreu:

1. Indroduction aux 4 livres d'Euclide.
2. Un traité sur la théorie et la pratique du calcul (1321).
3. *De numeris harmonicis*, traduit en latin par un anonyme.
4. Tables astronomiques sur le soleil et la lune (1320, Orange).
5. Un ouvrage de philosophie religieuse, *Les guerres de Dieu*, dont la 2me partie du 5me traité est consacrée à l'astronomie. (On en connaît 4 copies complètes). Ce livre, en 136 chapitres, dont Képler a eu connaissance, fait la critique du système de Ptolémée et de l'antiptoléméiste Alpetragius.
6. Traité sur la balestilha (Baculus Jacobi) — qui fut traduit en 1342 par Petrus de Alexandria en latin et dédié au pape Clément VI d'Avignon, sous le titre: *De instrumento secretorum revelatore*. L'invention de cet instrument fut attribuée entre autres par Breusing, Peschel et Ruge à Regiomontanus.
7. *Prognosticon magistri Leonis Hebrai de conjunctione Saturni et Jovis a. d. 1345.*

   Levi ben Gerson était médecin; selon Steinschneider il fut un des plus importants auteurs juifs du moyen-âge, partisan d'Aristote selon l'interprétation de l'Arabe Averroes. § 43—44.

1310. *Isaac ben Josef Israeli.*

Auteur célèbre parmi les Juifs du moyen-âge; son œuvre „Jesod Olam" fut imprimée pour la première fois à Berlin

1777, ensuite, Berlin 1846, 1848, sous le titre de *Liber Jesod Olam sive Fundamentum Mundi, opus astronomicum celeberrimum auctore R. Isaac Israeli, etc.*

Voici le contenu de cet ouvrage:

I. Rudiments de géométrie.
II. Astronomie générale.
III. Mouvements du soleil et de la lune.
IV. Chronologie.
V. Tables chronologiques.

Israeli fournit dans son œuvre de nombreux éléments pour l'histoire de l'astronomie chez les Juifs et les Arabes et notamment sur Al-Battani, Zarkali et sur Ibn Said de Tolède, rédacteur des tables Alfonsines. § 39.

1357—1396. *Joseph ibn Wakkar.* Séville.

Composa des tables astronomiques en arabe pour Tolède, (Radix 1320), traduites par lui plus tard (1395) en hébreu. Il les fit précéder de règles destinées à la vulgarisation de leur emploi *(Canones).* § 51.

1361. *Jacob Poël.* Perpignan.

Probablement fils de David ibn Bilia, astrologue portugais.

Composa en 1361 des tables astronomiques pour Perpignan, précédées d'une préface, où il cite les tables du roi Alfonse, d'Abraham Bar Chijja, d'Aflah, de Ptolémée et de Levi ben Gerson.

Elles furent traduites en latin sous le titre:

Tabulae Jacobi filii David Bonaedie y compris les *Canones* de l'introduction. Les tables de Poël sont citées dans les *Canones* de l'Almanach Zacuto, édition latine 1496. § 51.

1340—1377. *Imanuel ben Jakob* (Bonfils). Tarascon.

Médecin et astrologue à Orange et Avignon. Auteur de:

1. Tables astronomiques terminées en 1365 à Tarascon (Radix 1340) et accompagnées de canons pour leur usage. Il cite fréquemment les calculs d'Al-Battani. Ces tables furent, comme les précédentes de Poël, traduites en latin. Elles furent l'objet d'un commentaire de l'astronome grec Georgios Chrysococca (environ 1346 (?)). Heb. Uebers. § 395.

Voici une liste des commentateurs hébreux de ces tables: Samuel Matron (1380), Brivesca Espagne; Moses ben Jesaia (1386); Benjamin ben Mattatja (1431), Siena; Samuel da Schola

(1460); M. Farissol Botarel (1465); Meir Spira (XVe siècle); Elia Schubschi (1500).

2. Une étude sur l'irrégularité des mouvements du soleil et de la lune, où l'auteur cite Bar Chijja, ibn Esra, et Levi ben Gerson.
3. « De la construction de l'astrolabe ».

Imanuel était connu en Italie aussi bien qu'en Orient. Ses œuvres nous fournissent ainsi un intéressant exemple de la rapidité avec laquelle les manuscrits se répandaient au XIVe siècle. Pico de Mirandola le cite comme « Emanuel Ebreus Abenesrae sectator ». § 53—56.

1376—1378. *Jacob Carsono* (Al-Carsi). Séville-Barcelone.

Auteur d'un traité arabe sur *l'astrolabe,* rédigé en 1376 à Séville, traduit en hébreu par lui-même en 1378 à Barcelone. Nous rappelons la date de la célèbre carte catalane, 1375, attribuée à Jafuda Cresques. Carsono fut l'auteur de tables astronomiques ordonnées par Pierre IV d'Aragon (ou Pierre III de Catalogne, qui régna de 1336 à 1386).[1] L'astronome David Gans de Prague, mort en 1613, a eu en main une traduction en hébreu des « Tables Alfonsines faites par Jacob Al-Carsi ». Il en traduit des parties en allemand pour Tycho Brahé. § 62.

1370—1426. *Isaac Zaddik* (Alchadib). Castille-Sicile.

Auteur des ouvrages suivants:

1. Tables astronomiques, d'après celles de ibn Al-Rakkam, auxquelles il ajouta 4 tables d'après Al-Battani et 9 chapitres de canons.
2. Traité sur un instrument astronomique, genre d'astrolabe, qu'il inventa en 1396 à Syracuse, destiné à remplacer la saphae de Zarkali. (2 parties ayant un total de 20 chapitres).
3. Traité sur un instrument tenant de l'astrolabe et du quadrant, divisé en 2 parties, dont la première a 26 chapitres.
4. Tables astronomiques rédigées à Palerme en 1426.
5. Notice sur l'astrolabe de Jacob ben Machir.
6. Notice sur les tables d'Isaac Israeli. § 59—60.

1457. *Jehuda ibn Verga.* Séville-Lisbonne.

Auteur cité par Zacuto dans l'introduction latine de l'Almanach perpetuum. Voici la liste de ses écrits:

(1) *Steinschneider.* Notice sur les tables astronomiques attribuées, etc. Rome 1881.

1. Un traité sur l'astronomie, daté de Lisbonne 1457.
   Exemplaires à Oxford, Bodlian Neubauer 2309.
   British Museum. Add. 27. 107.
   Bib. Nationale Paris 1005.[14]
   Vatican Rome 387.[1]
2. Un traité sur un instrument astronomique appelé „l'horizontal" (se rapportant à l'horizon).
   British Museum. Add. 27. 107.
   Paris 1005.[12] 1031.[9]
3. Un traité sur la façon de mesurer les altitudes. Paris 1005.[13]
4. Commentaire sur la traduction en hébreu d'Al-Fergani.
   Oxford, Bodl. Neub. 2013.[4] Paris 1090.[2]
5. Un traité sur l'arithmétique. (Londres et Paris.)
6. Des tables astronomiques citées par Zacuto, éd. 1496, avec leurs compléments, trouvés par Zacuto à Damas et reproduits dans l'édition de l'Almanach perpetuum, 1525. Voir aussi Hebr. Uebersetzung, p. 384, 557. § 1451—1460.

1465—1481. *Moses Farissol*[1] *Botarel.* Avignon.
Auteur des écrits suivants:

1. Commentaire des tables de Paris (Radix 1368) et de celles de Levi ben Gerson, en 15 chapitres.
2. Canons des tables d'Imanuel ben Jacob.
3. Tables des conjonctions et oppositions du soleil et de la lune. (Radix 29 mars 1481. Avignon). § 1461—1470.

1473—m. 1515. *Abraham Zacuto.* Salamanque-Lisbonne. — Damas.
Professeur d'astronomie à l'université de Salamanque, 1474—1492. Vient en 1492 au Portugal; astronome de D. João II. L'Almanach perpetuum fut écrit en hébreu de 1473 à 1478. On en connaît 3 exemplaires manuscrits en hébreu, à savoir: Lyon 11, Munich 109 et Vienne, Pinsker 20 (maintenant Bet-ha Midrasch).

L'édition latine, imprimée en 1496 à Leiria, fut la traduction de l'hébreu faite par José Vizinho, membre de la Junta dos

(1) Santarem cite un ouvrage hébreu de Abraham *Petrisol*, traduit en latin par *Hyde*, sous le titre de *Itinera Mundi*. Nous ignorons s'il y a quelque rapport entre Abraham Farissol (et non pas Petrisol), auteur en question et Moses Farissol Botarel. *Santarem*. Notes à la chronique d'Azurara 1841, p. 52.
Voici le titre du livre publié par Hyde:
Itinera mundi sic dicta nempe Cosmographia auctore Abrahamo Petrisol: Latina versione Thomas Hyde — Oxonii 1691.

Mathematicos. Nous avons établi une liste de 13 bibliothèques possédant des exemplaires de cet ouvrage, moins rare qu'on ne le croit généralement.

Voici les éditions de ce livre:

Editions latines, 1496 Leiria, 1502 et 1525 Venise.

Edition des *Canones* en espagnol, Leiria 1496.

„ „ „ „ „ , mais en caractères hébraïques 1568 à Salonique. § 1471—1480.

Outre ces éditions il y a celle des Ephémérides, 1498 Venise, formée, pour les trois quarts, par la copie de l'œuvre de Zacuto, mais sans la mention du nom de cet auteur.

L'œuvre de Steinschneider s'arrête vers 1500.[1]

Il y a environ 230 auteurs traités. La liste précédente est l'extrait d'une trentaine d'auteurs de la Provence et de la Péninsule, dont 7 ont vécu au Portugal à savoir:

David ibn Bilia (ou Villa), 1320—1338, probablement le même que David Bonaediei, père de Jacob Poël, de Perpignan; a traduit du latin en hébreu un ouvrage, *Salus vitae*, 1338, écrit sur la logique, la méthodologie, l'exégèse; auteur d'un traité sur l'astrologie médicale, d'après l'ouvrage analogue d'Arnaldus de Villanova. § 47 et 51.

Jehuda ibn Jachia Negro (1415). Lisbonne. § 66.

Astrologue de la reine D. Philippa de Lencastre.

Guedelha (1433—1438). Lisbonne.

Médecin et astrologue de D. Duarte et de D. Affonso V.

Rien n'est encore connu de ces deux astrologues cités dans les ouvrages d'histoire du Portugal.

(1) Liste chronologique des astronomes arabes:

750.	Geber (Schabir al Sofi).	975.	Al-Madritji.
815.	Alfragan.	975.	Al-Kuhi (Abu Sahl).
850.	Al-Chindi (Al-Chendi).	1000.	Al-Hazen (Al Haitem-Al Hasan)
850.	Albumasar.	1010.	Al Karchi.
875.	Thabit ben Korra.	1025.	Al Biruni.
885.	Al-Battani (Albategnius).	1025.	Avicenna.
900.	Costa ben Luca.	1078.	Alchaijami (Alkhayami).
925.	Al-Farabi.	1080.	Zarkali (Arzachel).
933.	Almansore.	1085.	Geber (Dschabir ben Aflah).
955.	Al-Sufi.		

F. Müller. Zeittafeln zur Geschichte der Mathematik (1892).

Voir sur les astronomes arabes:

M. Steinschneider: Vite dei Mathematici arabi etc. Roma 1874.

H. Suter: Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke, Leipzig 1900.

Jehuda ibn Verga (1457). Lisbonne.

Cet auteur vivait à Séville et se réfugia plus tard à Lisbonne. Son traité d'astronomie fut examiné à Oxford par Steinschneider. L'auteur rapporte, dit Steinschneider, qu'il avait observé à Lisbonne en 1457, l'étoile nommée Cœur de Lion au 52° du Bélier, 1324 ans après Ptolémée, qui l'avait trouvée au 32°. On trouve dans ce manuscrit les dates du 10 octobre et décembre 1456, du 11 avril 1447 et dans le chapitre sur le soleil, la date de mars 1457.

Abraham Zacuto de 1492 à 1497 (?) au Portugal.

Auteur dont nous aurons à nous occuper plus longuement.

José Vizinho. Membre de la Junta dos Mathematicos, médecin de D. João II, présent à la mort du roi à Alvor en 1495. Il faisait partie de l'entourage de la cour sous le règne de D. Affonso V, mort 1481.

1483. Un des membres de la Junta, qui examina le projet de Colomb.

1485. Expédition scientifique à la Guinée pour y faire des observations astronomiques.

1496. Traducteur de l'Almanach Zacuto, 1re édition, Leiria, de l'hébreu en latin et en espagnol.

Maître Moyses.

Le docteur Moyses est seulement connu par le récit de Covilhã. La mappemonde, que celui-ci reçut pour son expédition, aurait été dessinée par D. Diogo d'Ortiz, maître Rodrigo et le docteur Moyses, „encore juif à cette époque“, (a esse tempo judeu).

A cette liste, il faut ajouter ici une notice, concernant l'origine israélite de Pedro Nunes (n. 1502—m. 1578) qui intéresse en même temps l'histoire des mathématiques au Portugal. Steinschneider trouva cette note dans les œuvres du mathématicien Joseph del Medigo (n. 1591 m. 1655). Dans la Chronica de D. Manuel par Damião de Goes, un passage semble confirmer cette notice.[1]

([1]) *L'origine juive de Pedro Nunes* a été révélée par une note de Steinschneider que nous avons communiquée à M. Rudolpho Guimarães en 1909 et qui a été l'objet de quelques recherches ultérieures.[a]

Pour nous rendre compte de la valeur de la déclaration de Medigo nous

(a) *Guimarães.* Les Mathématiques en Portugal. Appendices II (1911), p. 10; *Instituto* (Coimbra) (1911), p. 41. *Esteves Pereira.* Revista d'Engenharia Militar, 1911, 84. (Tratado em defensam etc de Pedro Nunes.)

L'historien Goes, une illustre victime de l'Inquisition, fut accusé de luthéranisme, honteusement persécuté et condamné à la reclusion perpétuelle.

avons jugé utile de rechercher à quelle source ce mathématicien crétois a pu se documenter. Nous résumons ces recherches comme suit. Voici d'abord la notice de Steinschneider:

„Joseph del Medigo in seinem Buche *Elem* über mathematische Probleme zitiert Pedro Nunez *den grossen Mathematiker von Samen der Juden*, der in Lissabon im J. 1541, am 1. Oktober, das *Herz des Skorpions* beobachtet habe.“ [b]

Le passage de Medigo, dans la traduction allemande du texte original en hébreu (Edition Odessa 1864, p. 275), est le suivant: [c]

„Aufgabe 35. Wie wir durch Kenntnis eines Sternes abends bei Sonnenuntergang oder morgens bei dessen Aufgang am Osten, und durch die Breite des (gegebenen) Ortes, die Dauer der Dämmerung in Zeit oder den Ort der Sonne im Tierkreis berechnen können.

Pedro Nunez, ein grosser Gelehrter von jüdischer Abstammung (chez Steinschneider, von Samen der Juden) beobachtete am 1. Oktober des Jahres 1541, aus dem Observatorium der Stadt Lissabon den Himmel abends, als er klar und wolkenfrei war, und las die Höhe des in der Skorpionsgruppe leuchtenden Sternes, der *das Herz des Skorpions* genannt wird, mittels Instrumente ab. Der Stern befand sich 5 Grad südlich (-5^0) am westlichen Horizonte und seine Länge betrug nach den Ptolemäischen Tafeln 216: rechnest du nun 28, was nach Kopernikus die Präzision des Anfangs des Widders ist, hinzu etc.“

Joseph del Medigo, né à l'île de Crète, étudia la médecine et les mathématiques à Padoue. Il se trouvait à cette université en 1606; ses études préférées étaient les mathématiques; il avait probablement été attiré à Padoue par la renommée de Galilée. De 1622 à 1627, on trouve Medigo à Hambourg de 1627 à 1630 à Amsterdam. Ces deux villes étaient alors les centres importants des réfugiés portugais qui s'enfuyaient devant les horreurs de l'Inquisition. A cette époque, vivait à Hambourg le médecin portugais *Rodrigo de Castro*, (n. 1550 m. 1627), ancien élève de l'université de Salamanque, qui, bien que plus jeune que Nunes, était encore son contemporain. Ce médecin jouissait d'une grande réputation. Il pratiqua d'abord la médecine à Lisbonne et il dut s'expatrier à cause de la question religieuse.

A Hambourg et parfois à Amsterdam, vivait à cette époque un autre médecin portugais qui s'était également expatrié, *Manuel Bocarro Francez y Rosales* (n. vers 1590 m. vers 1662), auteur d'œuvres philosophiques et astrologiques, médecin de l'empereur Ferdinand III. A Amsterdam, le nombre de réfugiés portugais était considérable; la famille du philosophe *Spinoza* (n. 1632 m. 1677) en faisait partie.

Medigo vécut dans l'intimité de *Menasseh ben Israel*, son imprimeur. C'est chez lui que parurent ses œuvres sur les mathématiques, écrites toutes en hébreu.

(b) *Steinschneider*. Mathematik bei den Juden, § 1501—50, p. 479.

(c) Voir l'étude de *Esteves Pereira* sur ce passage, d'après *Pedro Nunes*. (De Crepusculis.) Revista d'Eng. Militar 1911 p. 282.

L'activité scientifique et littéraire des Juifs en Espagne, a été l'objet de nombreuses et remarquables études dans la littérature espagnole. Elle a également provoqué récemment, au Portugal, des travaux de haute valeur du Dr Mendes dos Remedios (Histoire des Juifs au Portugal — Étude sur Samuel Usque, avec la réimpression de son

---

La notice de Medigo sur Pedro Nunes provient donc du noyau des réfugiés portugais, soit à Amsterdam soit à Hambourg. Les renseignements généalogiques obtenus dans ces milieux, étaient certainement tout aussi exacts que ceux pris dans les registres du Tribunal de l'Inquisition.

L'historien Damião de Goes, contemporain de Nunes, semble confirmer le passage de Medigo, dans la *Chronica de D. Manuel;* on y lit, à propos de l'Infant D. Luiz, dont Nunes fut le professeur, les lignes suivantes: [a]

„Teve por mestre nas artes liberaes ao Doctor Pedro Nunes *Portuguez de naçam* que foi n'ellas hum dos doctos homens do seu tempo."

On rencontre souvent aux XVIe et XVIIe siècles la formule *de nação* pour désigner les nouveaux chrétiens ou *christãos novos*, c'est-à-dire les Juifs convertis ou leurs descendants. Ainsi on lit chez P. Antonio Vieira (Obras Ineditas Lisboa 1856, p. 203—215):

„Alvará que o Snr Rei D. João 4º tinha feito á *gente de nação* em que lhe remettia os bens."

„Contractou D. João 4º com os *homens de nação* do reino."

Herculano dans son livre classique sur l'Inquisition portugaise, cite, entre autres, une lettre royale de 1544, dans laquelle les chefs ou représentants des nouveaux chrétiens à Rome (qui s'y efforçaient d'acheter, au poids d'or les scrupules du Saint-Siège), sont désignés par *chefes de nação.* (*Herculano.* Inquisição t. 3 p. 104).

Les termes employés pour désigner les convertis, étaient soumis à certaines rigueurs de la loi. Ainsi dans le code de D. Affonso V (Affonsino) l'usage du mot „tornadiço" pour désigner les Maures ou les Juifs convertis, était interdit. [b]

Dans une lettre de D. João II (1487), à la ville de Porto, les Juifs espagnols sont désignés par „marranos ou confessos de Castella". [c]

Plus tard, en 1601, une loi interdit, comme une offense, les termes:

„Christão novo, confesso, marrano ou judeu." [d]

L'expression consacrée du temps de Goes et de Antonio Vieira a donc été celle *de nação.*

Goes ajouta le mot *portuguez,* en précisant ainsi l'origine de Nunes en opposition à l'origine *espagnole,* car en 1492 le Portugal avait accordé le séjour à environ 120,000 Juifs expulsés de l'Espagne. Selon Goes, Spinoza, dont la famille se trouvait parmi ces expulsés, serait *hespanhol de nação;* tandis que Nunes, d'origine portugaise, que Goes tenait à faire ressortir, était *portuguez de nação.*

(a) *Damião de Goes.* Chronica de D. Manuel I Parte. Cap. 51. (Coimbra 1790.)
(b) *Viterbo.* Elucidario (1798), p. 384.
(c) *Viterbo.* Elucidario, p. 123.
(d) *Viterbo.* Elucidario, p. 123.

livre Tribulações d'Israel) et du Dr Maximiliano de Lemos sur les médecins Amato Lusitano et Zacuto Lusitano; ce dernier était descendant de l'astronome. Mais dans la littérature du Portugal il n'y a pour ainsi dire, rien concernant les travaux mathématiques des auteurs nommés par Steinschneider, excepté ce que Ribeiro dos Santos et Stockler ont écrit sur Zacuto.

La bibliographie considérable des mathématiques et de l'astronomie, réunie par Steinschneider, fournit la meilleure réponse aux doutes exprimés par M. Cantor, dans son œuvre classique *Vorlesungen über die Geschichte der Mathematik.* M. Cantor s'exprime sur l'astronomie de l'Espagne et du Portugal en ces termes:

C'est là, il nous semble, l'explication plausible du terme *portuguez de nação.* Ce même terme revient chez Barros à propos de l'astrologue Ruy Faleiro, désigné également comme „portuguez de nação."

Ce terme pourrait avoir purement et simplement la signification de *nationalité portugaise.* Mais Goes écrivait son œuvre en 1566 pour le Portugal, où tout le monde connaissait Nunes ainsi que sa nationalité. A cette date la renommée du mathématicien avait même depuis longtemps franchi les frontières de la Péninsule. Il nous paraît donc plus probable que Goes voulait bien préciser la naissance portugaise et l'origine juive de Nunes, ce qui confirme le passage de Joseph del Medigo.

Pedro Nunes fut pensionné en 1562. Il vécut ensuite pendant 10 ans à Coimbra, loin de la cour. Cet éloignement éveilla l'attention de Garção Stockler qui s'en étonna et fit en 1817, des recherches pour l'expliquer. Il trouva ainsi une lettre précieuse de l'évêque et historien *Osorio,* reprochant en termes énergiques à un membre tout puissant de la Société de Jésus d'avoir éloigné de la cour *toutes les personnes auxquelles le roi tenait, même Pedro Nunes, cosmographe du royaume.* [a]

La désorganisation de l'enseignement universitaire fut une des premières entreprises des Jésuites au Portugal. Les célèbres persécutions dirigées contre les professeurs de l'université de Coimbra, commencèrent par les procès de Diogo de Teive, João da Costa et George Buchanan, accusés de luthéranisme et emprisonnés par l'Inquisition en 1550. Ce n'était que le prélude d'événements plus graves. La lettre d'Osorio nous révèle cette même animosité dirigée contre Nunes, que la Société de Jésus avait montrée déjà en 1545 contre Damião de Goes, à cause de ses relations avec Luther, Erasme, Sébastien Münster, Simon Grynaeus, etc. Goes fut emprisonné en avril 1571 et condamné à la réclusion perpétuelle en décembre 1572. Sa mort encore assez mystérieuse, eut lieu vers 1574, quatre ans avant celle de Pedro Nunes. La Chronica de D. Manuel parut pour la première fois en 1566, c'est-à-dire 4 ans après la mise à la retraite de Nunes, précisément à l'époque de son éloignement de la cour; il paraît probable que son origine juive y fut pour quelque chose.

(a) *Garção Stockler.* Ensaio historico l. c., p. 150.

„Des voyages maritimes aussi hardis, sont inconcevables si leurs guides ne possèdent pas à fond des connaissances d'astronomie pratique. D'un autre côté, ces connaissances se basent, toujours et partout, sur un développement parallèle de la science astronomique et des mathématiques. Qui étaient les représentants de ce développement scientifique en Espagne et au Portugal? Nous avons posé la question et nous en avons reconnu le bien-fondé."

„Comme réponse, nous avons trouvé le fait singulier qu'on ne peut constater que de maigres vestiges d'un épanouissement des mathématiques sur le sol de l'Espagne et du Portugal; ces vestiges sont si fugitifs qu'ils nous contraignent à admettre une chose presque incroyable: que l'art de la navigation a fait subitement des progrès sans précédent, tandis que les mathématiques ne sont pas sorties de leur état d'infériorité."[1]

Cette science mathématique, que M. Cantor conteste à la Péninsule, Steinschneider, par ses brillantes recherches, a largement prouvé qu'elle a existé. On n'a pas rapproché jusqu'ici cette activité scientifique du problème de la navigation et pourtant c'est bien sur

Les écrits de Nunes furent énergiquement attaqués par *Diogo de Sá*, dont l'œuvre (De Navigationi libri tres, etc.), datée de 1549 et dédiée à D. João III, ne fut pas réfutée par Nunes. [a]

Kayserling signale un manuscrit [b] contre les hérétiques d'un auteur Diogo de Sá, dédié à l'Inquisiteur général, le cardinal D. Henrique, frère de D. João III et ancien élève de Nunes.

Ces deux écrits, provenant probablement d'un même personnage, semblent révéler l'intention de commencer par Nunes la persécution religieuse qui éclata seulement plus tard à l'université. De 1616 à 1626, six professeurs de Coimbra, nouveaux chrétiens comme Nunes, furent persécutés par l'Inquisition. [c] Quatre de ces professeurs furent simplement emprisonnés. Le célèbre professeur de droit Francisco Vaz de Gouveia, fut 3 fois mis au supplice et le Dr Antonio Homem, professeur de droit canonique, après 5 ans d'emprisonnement, fut étranglé et brûlé. Un de ces six professeurs était André d'Avellar, successeur de Pedro Nunes.

Deux points importants se dégagent de ces faits concernant l'université de Coimbra à l'époque de Pedro Nunes. D'abord l'acuité de la question religieuse provoquant l'intervention inquisitoriale et le grand nombre des professeurs d'origine juive dans le corps universitaire.

(1) Traduction du passage de Cantor: Vorlesungen über die Geschichte der Mathematik 1892. Band 2, p. 355.

(a) *Guimarães*. Les Mathématiques, p. 412. — *G. Stockler* l. c., p. 45.
(b) *Kayserling*. Bibliotheca espanola judaica, Strassburg 1890.
(c) *T. Braga*. Historia da Universidade t. 2: *A. P. Lopes de Mendonça*. Damião de Goes e a Inquisição em Portugal. 1859.

ce terrain qu'on trouve les représentants de la science mathématique, recherchés par M. Cantor. L'abondance des éléments fournis par l'astrologie péninsulaire, explique largement le développement de l'astronomie nautique.

L'Almanach perpetuum n'est pas la seule œuvre importante qui entre ici en considération. Steinschneider, ignorant très probablement, le rapport de ce livre avec les entreprises maritimes du Portugal, écrit en 1888:

> „La bibliographie et les détails de cet ouvrage, très important pour l'histoire de l'astronomie, ne sont encore donnés nulle part. Il est difficile de remplir cette lacune, car les manuscrits et les éditions sont en partie extrêmement rares et il en existe en trois langues de bien différentes rédactions".[1]

Dans la littérature portugaise les recherches de Ribeiro dos Santos et Stockler ont mis l'Almanach de Zacuto en évidence. Celà n'a pas suffi à lui assurer une place définitive dans l'histoire des découvertes. Oublié par les uns, méprisé par les autres, ce livre méritait depuis longtemps qu'on lui assignat sa vraie place dans l'histoire de la navigation.[2]

Les événements sociaux de la Péninsule avaient depuis longtemps et avec plus ou moins d'intensité, limité l'action de la race juive, intelligente et laborieuse. Exclue de l'activité guerrière, son initiative et ses efforts se reportèrent sur d'autres domaines qui lui étaient restés ouverts. Cette particularité de la vie sociale de la Péninsule a porté ses fruits dans la philosophie et dans la médecine, aussi bien que dans les mathématiques et dans l'astronomie pratique. Ainsi au XIIme siècle déjà, à l'époque même de la fondation de la monarchie, on trouve le mathématicien et astrologue Ibn Esra à

(¹) *Steinschneider.* 2me Étude sur Zarkali. Rome 1888, p. 27.

(²) L'oubli intentionnel s'affirma de très bonne heure. Steinschneider nous en fournit une preuve intéressante à propos de l'œuvre *De motu octavœ Saphœrœ* de Riccius, élève de Zacuto. Dans la première édition de 1513, ce livre contient une *Epistola* traitant de l'importance et de la portée de la science astronomique des Juifs. Ce document fut supprimé dans l'édition suivante de 1521, l'éditeur l'ayant déclaré sans importance.[a] L'édition *complète* de 1513 décrite par le prince Boncompagni [b], est d'une grande rareté. On la trouve à la Bibliothèque Nationale de Paris. Nous avons connaissance de *deux exemplaires incomplets de cette même édition de 1513,* d'où l'Epistola en question est également disparue. (Exemplaires de Munich et de Bamberg).

(a) *Steinschneider.* Mathematik bei den Juden §: 1501-1550.

(b) *Boncompagni.* Bulletino di Bibliografia e di storia delle scienze mathematiche etc. tome V (1872), p. 364.

côté de Gabirol, à la fois philosophe et poète et du lyrique Jehuda Halévy.

Dans l'histoire des entreprises maritimes du Portugal, l'astronomie nautique était depuis longtemps un chapitre obscur. Notre travail tire de l'oubli des documents inconnus et de valeur historique, ainsi que d'autres déjà publiés mais dont l'importance fut à peine remarquée. Il éclaire d'un jour assez vif la science juive qui a fourni au Portugal les premières tables nautiques, et il met en évidence l'abondante collaboration des Juifs dans les tables et les instruments astronomiques de la Péninsule au moyen-âge.

A ces collaborateurs de la gloire portugaise, hier à peine connus ou passés volontairement sous silence, revient une place d'honneur dans l'histoire de l'astronomie nautique. Qu'ils soient italiens ou catalans, espagnols ou allemands, qu'ils soient prêtres comme l'évèque Ortiz ou juifs comme Zacuto, rendons à chacun l'honneur qui lui revient de droit, car dans les recherches historiques il n'y a point de place pour les préjugés de nationalité ou de religion.

Zacuto, professeur à Salamanque, José Vizinho, membre de la Junta, maître Moysés, son collaborateur, ne sont que quelques représentants d'une activité scientifique, florissant dès le XI[e] siècle dans le monde arabe et se prolongeant sans interruption jusqu'à l'époque des découvertes maritimes. Nous avons suivi cette activité à travers une série d'ouvrages importants sur les mathématiques, l'astronomie et sur les instruments d'observation; nous la retrouverons encore dans une œuvre remarquable de la cartographie. Des événements tels que les grandes découvertes, ne peuvent être attribués ni à l'une ni à l'autre individualité exclusivement. Ces succès furent la conséquence de l'enthousiasme ardent de la nation entière pendant un siècle, les fruits de ce sublime patriotisme symbolisé par Nun' Alvares et la jeune génération qui l'entoura à Aljubarrota.

Dirigé vers l'Océan par des hommes tels que l'Infant D. Henrique et D. João II, ce patriotisme a fait surgir ces héros, ces véritables géants chantés par Camões dans les Lusiades. Telle fut la génération de Bartholomeu Dias, Pero d'Alemquer, Vasco da Gama, Pero da Covilhã, Fernão de Magalhaès, Duarte Pacheco, Alvares Cabral, Affonso d'Albuquerque et d'une pléiade de pilotes hardis, dont les noms ne sont pas encore assez connus.

Les Lusiades caractérisent la nation à cette époque. Le poète chantait la réalité, un hymne de gloire au peuple qui guidait l'Eu-

rope entière dans l'accomplissement d'un événement des plus remarquables de l'histoire du monde.

La pénurie de documents pouvant servir de preuves aux connaissances astronomiques que cette génération possédait, a été longtemps le prétexte pour contester le réel degré de culture de la nation, au moment le plus brillant de son histoire. On s'est mépris. L'œuvre que les navigateurs portugais ont accompli, suffisait en elle-même à témoigner le savoir et les ressources scientifiques du pays à cette époque.

Les documents existent aujourd'hui en abondance. Les deux éditions du *Tractado da spera* et du *Regimento do astrolabio* (exemplaires de Munich et d'Evora), *l'Esmeraldo,* le *Livro de Marinharia,* le *Tratado del esphera y del arte de marear* de Francisco Faleiro, le *Tratado da sphera* de Pedro Nunes et enfin son *Tratado em defensam da carta de marear,* nous font connaître toutes les phases du développement de l'astronomie nautique au Portugal à l'époque des découvertes. L'examen de ces œuvres remarquables va nous montrer de combien les marins portugais devançaient leurs concurrants espagnols dans l'art de la navigation, au moment même ou les deux peuples se disputaient la division du globe.

C'est dans le Règlement de l'astrolabe de la Bibliothèque de Munich, que Fernandez de Enciso copia des passages entiers du calcul des latitudes pour son livre Suma de geographia , édition 1519. Ce fut un pilote portugais, Francisco Faleiro, qui a écrit pour l'Espagne le plus important ouvrage sur l'art de la navigation paru jusqu'alors, le „Tratado del esphera y del arte de marear.“ Nos recherches nous ont permis de retrouver ce traité rarissime et de nos jours inconnu au Portugal. Ce livre, de grande valeur historique, est venu compléter la série.

Francisco Faleiro, au service de l'Espagne, publia en 1535 son œuvre en espagnol. Il était le frère de l'astronome Ruy Faleiro et devait comme celui-ci, accompagner Fernão de Magalhães dans le premier voyage autour du monde.

Le Traité de la sphère et le Règlement de l'astrolabe de la Bibliothèque de Munich, forment le point de départ de la série de travaux que nous venons de signaler. Les historiens doivent désormais y chercher la filiation de toutes les études portugaises venues ensuite et conduisant aux admirables observations nautiques de D. João de Castro, contenues dans ses trois routiers: *Roteiro*

de Lisboa a Goa, 1538; *Roteiro de Goa a Diu,* 1538 1539; et *Roteiro do mar Roxo,* 1541.

Devancier des nations européennes dans les grandes entreprises maritimes, le Portugal ne manque donc plus de preuves d'avoir été en même temps le pionnier de l'astronomie nautique moderne. Le livre que nous allons examiner nous fait connaître la science nationale appliquée à l'étude des problèmes, alors les plus pressants pour la découverte du monde; l'enseignement de la sphéricité de la terre, et le calcul des latitudes par la hauteur du soleil. On donnait ainsi aux marins portugais la clef de la navigation dans les mers inconnues, le point de départ du plus hardi voyage de tous les temps, celui de la circumnavigation du globe.

Berne, décembre 1912.

Grâce à l'intérêt éveillé par cette étude, M. M. les Drs Erich Petzet et Ernst Freys de la Bibliothèque Royale de Munich, nous ont aimablement invité à écrire la préface pour la reproduction de l'unique exemplaire connu du *Regimento do estrolabio e Tractado da Spera do Mundo*, dans la splendide collection „Seltenheiten aus Süddeutschen Bibliotheken".

Nous tenons à leur exprimer ici notre vive reconnaissance.

L'esprit scientifique que nous avons rencontré dans ces milieux, restera un souvenir aussi cher que le plaisir de voir publié en fac-simile, un livre de si grande valeur pour l'histoire des découvertes portugaises.

LE RÈGLEMENT DE L'ASTROLABE ET DU QUADRANT.

Na arte de navegar repousa o primeiro fundamento da nossa gloria.
H. Lopes de Mendonça.

En parcourant un volume de la Bibliotheca Mathematica de 1890, nous y avons remarqué, dans un article publié par le professeur Günther sur les prétendus services rendus par Behaim à la marine portugaise, une citation extraite d'un incunable portugais existant à la Bibliothèque Royale de Munich.

Le livre contient un Règlement nautique ayant le titre de *Regimento do estrolabio e do quadrante,* une traduction portugaise du *Traité de la sphère* de Sacrobosco et la fameuse lettre que Hieronymus Monetarius de Nuremberg écrivit au roi D. João II en faveur de Behaim. Cette lettre fut traduite par le dominicain Alvaro da Torre, prédicateur à la cour.

Nous avons supposé, à première vue, qu'il s'agissait d'une œuvre décrite en 1883 par Luciano Cordeiro, dans le „Boletim da Sociedade de Geographia" de Lisbonne. Un mot manquant dans le titre a cependant appelé notre attention sur cet incunable et grâce à l'amabilité de M. le professeur von Mülinen, directeur de la Bibliothèque de la ville de Berne, nous avons eu ce livre à notre disposition.

A la même occasion, deux articles se rapportant à ce précieux volume nous furent signalés par la Bibliothèque de Munich, l'un du Dr Hermann Grauert et l'autre du Dr Otto Hartig, conservateur de cette Bibliothèque.[1]

(1) Les deux articles se trouvent dans „Historisches Jahrbuch", München, Band 29 (Heft 2), 1908, p. 304—337.

M. Grauert s'occupe tout spécialement de l'importance historique de la lettre de Monetarius. M. Hartig fait la description de l'incunable. Son opinion sur ce livre a une grande portée pour notre étude, émanant d'une telle autorité dans la matière. On y fait brièvement mention du Règlement, ainsi que de la liste des latitudes des découvertes.

La comparaison des deux Règlements de l'astrolabe, celui décrit par Cordeiro et l'incunable de Munich, nous révèle la grande valeur du dernier pour l'histoire de l'astronomie appliquée à la navigation.

L'INCUNABLE DE MUNICH.

Le volume relié en parchemin et marqué: Incun. 1551^{m}. 4°, de la Bibliothèque Royale de Munich, se compose de deux parties indépendantes, sorties cependant à la même époque de la même imprimerie et qui doivent être considérées comme formant une seule œuvre. Les deux parties, le Règlement de l'astrolabe et le Traité de la sphère, commencent chacune par une page à frontispice, ornée du même dessin: une grande sphère armillaire au milieu d'un cadre (143 $\times$ 95 ^{mm}) occupant presque toute la page. L'axe de la sphère se prolonge vers le bas du cadre, où il est saisi par une main. Une bande s'enroule autour de l'axe, entre la main et la sphère. Sur la bande enroulée du frontispice du Traité de la sphère se lisent les mots „Spara mundo", et autour de la sphère se trouvent les désignations: pôles, tropiques, équateur. Le frontispice du Règlement de l'astrolabe ne porte aucune inscription de ce genre, excepté le nom de l'imprimerie qui ne figure pas sur celui du Traité de la sphère. Nous avons trouvé exactement les mêmes dessins et dimensions de cette gravure dans le „Poeticon astronomicon" de Hyginius — éd. Pasquier Lambert — Paris 1517.

M. Hartig, dans la description de l'incunable nous indique que les 32 illustrations du texte du Traité de la sphère, sont des copies de l'édition de Sacrobosco 1488, Venise. Probablement cette édition aura servi de base à la traduction portugaise.[1]

([1]) Selon l'aimable communication de M. le Dr Hartig, il s'agit de l'édition 1488 — Johannes Lucilius Santritter, Venise — et non de celle de 1483, indiquée par erreur typographique dans son article du „Historisches Jahrbuch". L'édition 1488 est citée par Proctor „Index to the early printed books", sous le numéro 5183.

LE RÈGLEMENT.

Dans le haut de la page du frontispice, sur le cadre de la gravure, est imprimé en rouge le titre suivant:

Regimento do estrolabio ⁊ do quadrante pera saber ha declinaçam ⁊ ho logar do soll em cada huüm dia ⁊ asy pera saber ha estrella do norte.

(Règlement de l'astrolabe et du quadrant pour déterminer chaque jour la déclinaison, l'emplacement du soleil et la position de l'étoile polaire.)

L'inscription du bas de la page indiquant l'imprimerie est déchirée, de sorte qu'on ne peut lire le nom de l'imprimeur. M. Haebler, réputé connaisseur le plus autorisé des incunables ibériques, compléta cette inscription par les mots en italique qui suivent:

„Impresso em ha cidade de *Lixboa por hermão de Campos*
„com graçia e priuilegio . . . .“

Dans le haut du verso de la première feuille commence le Règlement, qui occupe les 12 premières feuilles (sans pagination). Le Règlement est divisé en cinq parties:

1. Instructions minutieuses sur la façon de faire le calcul des latitudes d'après les tables de déclinaison placées en face du calendrier. Ces instructions sont accompagnées de 17 exemples numériques, traitant du calcul des latitudes suivant que l'observateur est placé au nord de l'équateur, au sud, ou sur l'équateur même. Le texte commence au haut de la page par les trois lignes suivantes, imprimées en rouge également:

   „Primeiramete saberas: q aos. XI dias de março esta ho sol no eqnoçiall que no te declinaça: ⁊ asy mesmo a os. xiiij de setebro. ⁊ no ano de bisexto cresçe mays hu dia .“

   Le Règlement déjà décrit par Cordeiro, auquel il donne la date probable de 1519 20, débute par la même formule, mais la suite du texte est entièrement différente. Cette première partie se termine au verso de la 4me feuille, par une figure représentant un cercle divisé par 4 diamètres en 8 parties égales. (Voir fig. 6 pag. 143.) A chaque division correspond un numéro: en haut 41, et vers la droite 42, 40, 38, 35, 35, 37, 39.

2. „Este he o regimento do norte“.

Règlement de l'étoile polaire. Il commence à la feuille 5. La rédaction est, avec de légères altérations, la même que celle du Règlement contenu dans l'exemplaire d'Evora.

3. „Estas sam as alturas da lynha equinocial para ha bamda do norte“.

Liste des latitudes au nord de l'équateur. Elle commence dans le haut de la feuille 5 v. et se termine au milieu de la 6e v. On y trouve enregistré les latitudes de 60 points différents de la côte, à partir de l'équateur vers le nord.

Cette liste est de beaucoup inférieure à celle du Règlement d'Evora, dans laquelle on trouve les latitudes de 193 points au nord et au sud de l'équateur.

4. Règlement pour évaluer le chemin parcouru par le navire; sans titre. Cette partie se termine à la fin de la feuille 6 v.

5. Calendrier fait pour 12 mois sans indication d'année. Une page est réservée à chaque mois, de mars à février suivant. La première des 4 colonnes contient la date; la colonne suivante, l'emplacement du soleil dans les signes du zodiaque, (en degrés seulement, sans indication de minutes) et les deux dernières colonnes indiquent la déclinaison en degrés et minutes.

Le calendrier n'a aucun titre spécial; il commence par l'inscription suivante pour le mois de mars à f. 7 r.

KL Março tem dias. XXXI. ha lua. XXX. ho. dia xij. hos. no. xij.

(Mars a 31 jours, la lune 30, le jour a 12 heures, la nuit 12.) Dans l'en-tête du mois de février il y a une observation sur l'année bissextile. Nous la reproduisons, avec la disposition des tables et du calendrier:

KL Feuereyro a dias. XXViij. lu a. XXIX qndo a bis sexto a. XXIX.

	Dia Do mes	Lugar do sol	Declinaçã: Sol graã	minut.
d. Ignacio bp̄o Brigida	1	22	14	15
e. Purificaçam da senho.	2	23	13	55

Les jours de la semaine sont désignés par A (dimanche), b, c, d, e, f, g. Les jours des fêtes principales sont en rouge. La

deuxième colonne, contenant l'emplacement du soleil avec les signes respectifs, est en noir; tout le reste en rouge. L'exécution typographique des colonnes du calendrier est très peu soignée. Les chiffres sont placés avec une grande irrégularité et horizontalement mal alignés.

Fin du calendrier et du Règlement à f. 12 v.

LE TRAITÉ DE LA SPHÈRE.

Le frontispice, avec la gravure déjà décrite, commence à f. 13 r, portant en haut, sur le cadre, le titre en noir:

„Tractado da Spera do mundo tyrada de latim em li guoagem com ha carta que huu gramde doutor ale man mandou ao rey de purtugall dom Joham el segudo."

> Traité de la sphère du monde traduit du latin en langue vulgaire, avec la lettre qu'un grand docteur allemand envoya au roi de Portugal, D. João II.

La partie inférieure du cadre n'a aucune désignation d'imprimerie, tandis que le frontispice du Règlement en a une, comme nous l'avons déjà indiqué. Au verso de la même feuille commence le texte en caractères noirs:

„O tractado da espera se parte em quatro capitulos."

Le livre contient 32 figures intercalées qui, avec les gravures du frontispice, sont, comme nous l'avons déjà signalé, des reproductions de Sacrobosco, édition de 1488. Au milieu de la f. 30 v. le Traité de la sphère se termine par ce paragraphe:

> „ꝛ por este Dionisio ariopa gita vendo em athenas aquelle eclipse disee: ou ho deus da natur padece ou toda a fabca do mudo peçe. a deꝰ ḡças."

A la ligne suivante, sans nouveau titre ni intervalle quelconque indiquant un changement de sujet, commence la lettre de Monetarius:

> „A cartta que enuiou hieronimo montario doutor alemã da cidade de norũb'ga em alemania ao serenissimo rey dõ Joham o segũdo de portugall sob' o descob'mento do ma ar oçeano ꝛ puença do ḡnde cã de catay tirada de lati en li guajen por mstre aluaro da torre mstre en theologia da or dem de sam domingos pregador do dicto senhor rey."

Lettre envoyée par Hieronymus Monetarius, docteur allemand de la ville de Nuremberg, au sérénissime roi D. João II de Portugal, sur la découverte de l'Océan et de la province du grand khan de Catay, traduite du latin en langue vulgaire par Alvaro da Torre, maître en théologie de l'ordre des dominicains et prédicateur du roi.

Fin de la lettre au bas de la feuille 31 v:

"Vale. de numberga vi la da alta alemanha a. 14. de julho: salutis de mill ꝛ qua/troçemtos ꝛ nouenta ꝛ tres años."

De Nuremberg ville de la haute Allemagne, le 14 juillet de l'an 1493.

Les deux pages de la feuille 32 contiennent deux gravures qui, selon M. Hartig, appartiennent à l'œuvre même; elles ne sont pas, comme les précédentes, des copies de l'édition Sacrobosco. La première (165 × 120 ^{mm}) représente le buste d'un astrologue regardant le soleil situé au haut du cadre. Dans un plan au-dessus du soleil, on voit sept cercles contenant chacun une inscription numérique, dont nous ignorons le sens. Voici ces inscriptions:

· lre ·	· 22 ·	· 32 ·	· 42 ·	· 52 ·	· 62 ·	· 72 ·
· 440 ·	· 400 ·	· 330 ·	· 300 ·	· 255 ·	· 222 ·	· 85 ·

M. Hartig n'en indique pas non plus la signification.

A la hauteur du soleil se trouve l'inscription suivante, mi à gauche mi à droite:

„Demde ho soll procede has claridade aos signos et aos planetas asy aos superiores como aos jnferiores. La he alma do m̄d."

Du soleil sort la clarté, distribuée aux signes et aux planètes, aussi bien aux supérieurs qu'aux inférieurs. C'est l'âme du monde.

Un peu plus bas se trouve une deuxième inscription, disposée comme la précédente par rapport à l'astrologue:

„Este he Alfragano ho gnde philosofo q nu ca pode comprender hos sagredos de de us. ssoo Adam teue razam."

Celui-ci est Alfragan, le grand philosophe, qui n'a jamais pu comprendre les secrets de Dieu. Adam seulement a eu raison.

Au verso de la dernière feuille on voit une gravure plus petite (126 × 85 mm) représentant Sainte-Anne, la Vierge, et l'enfant Jésus.

ÉTENDUE DU TEXTE.

Le tableau suivant donne une idée de l'étendue du texte du Règlement de Munich, ainsi que de sa distribution. La feuille d'impression a 155 × 105 mm, 32 lignes par page; le calcul est fait à 11 mots par ligne. En face nous avons ajouté une évaluation également approximative du texte du Règlement d'Evora.

RÈGLEMENTS NAUTIQUES.

	Exemplaires de Munich — Nombre de pages	Munich — Nombre de mots	Evora — Nombre de pages	Evora — Nombre de mots
Frontispice	1 —	—	1	—
Règlement de la hauteur du soleil	$6\frac{3}{4}$	2376	$1\frac{1}{4}$	600
Gravure du Règlement de l'étoile polaire	$\frac{1}{4}$	—	$\frac{1}{2}$	
Règlement de l'étoile polaire — texte	1 —	352	$1\frac{1}{4}$	380
Liste des latitudes des découvertes[1]	$2\frac{1}{2}$	—	$4\frac{1}{2}$	—
Règlement pour évaluer le chemin parcouru	$\frac{1}{2}$	176	1	250
Calendrier et tables nautiques	12	—	25	—
Additions de l'exemplaire d'Evora				
Règlement pour déterminer l'heure par l'étoile polaire	—	—	$\frac{3}{4}$	270
Règles sur les marées	—	—	$\frac{3}{4}$	180
	24	2904	36	1680

(¹) Liste des latitudes:

Exemplaire de Munich. 60 points sur la côte de l'Atlantique, au nord de l'équateur.

Exemplaire d'Evora. 193 points sur toute l'étendue des découvertes.

TRAITÉ DE LA SPHÈRE (Munich).

	Nombre de pages
Frontispice	1
Texte avec 32 gravures	37
Gravure de l'astrologue	1
Gravure de la page finale	1
	40 pages

Comme dans tous les documents de l'époque, l'orthographe est d'une très grande irrégularité. Ainsi *sol* (soleil) est écrit *soll, ssoll, ssol et sol*; *banda* (côté) se trouve de 3 façons différentes, *bamda, vanda, banda; legoa* (lieue) est parfois *lleguoa* et à d'autres endroits *leguoa*; *Sam tamtam* au lieu de Santo Antão, etc.

ÉTAT DES CONNAISSANCES NAUTIQUES ET GÉOGRAPHIQUES AVANT LES GRANDES DÉCOUVERTES PORTUGAISES.

Dans les lignes qui suivent, nous avons essayé de donner un aperçu des connaissances dont la navigation disposait avant les grandes découvertes portugaises, à savoir: les instruments nautiques, les entreprises maritimes, les voyages terrestres, la cartographie. Nous réunissons ensuite quelques éléments qui permettent une juste appréciation des efforts faits pour le perfectionnement de la marine nationale, jusqu'à l'engagement de maître Jacomo de Malhorca.

LES INSTRUMENTS NAUTIQUES.

La plus ancienne mention de la boussole, dans la navigation européenne, se trouve, paraît-il, dans le traité *De Utensilibus*, écrit au XII[e] siècle par Alexandre Neckam. Il y décrit l'aiguille qui, placée sur un pivot, montre aux marins leur route quand l'étoile polaire n'est pas visible.[1]

Une note semblable, datée de l'année 1219, se trouve dans la *Historia Damiatina* de Jacope de Vitry.[2]

Le *Libro de las siete partidas* du roi Alphonse, rédigé en 1252, contient le passage suivant:[3]

L'aiguille qui guide les marins dans la nuit et qui est

(¹) *Encyclopedia Britanica*, Vol. XI, Article „Compas" 1877, p. 227.

(²) D. *João de Castro*. Roteiro de Lisboa a Goa (1882). Note de Andrade Corvo, p. 28.

(³) «Et bien asi como los marineros se guiam en la noche oscura por el aguja que le es medianera entre la estrella et la piedra, et les muestra por do vayan tambien en los malos tiempos como en los buenos; otrosi los que han de ayudar et de concejar al Rey se deben siempre guiar por la justicia.

Note de *Andrade Corvo*, même livre, p. 29.

l'intermédiaire entre l'étoile (polaire) et la pierre (magnétique), leur montre la direction à suivre par des temps agités ou calmes.

Gersonides, père de Levi ben Gerson, vivant en Provence, écrivait en 1290:

> L'étoile polaire a, paraît-il, une influence sur la pierre magnétique; cela se prouve par l'usage que font les marins de l'aiguille aimantée en mer.[1]

Vers la même époque, le célèbre Majorquin Raymond Lulle écrivait dans son livre „De contemplatione":

„Videmus marinarios se dirigere per stellam polarem"[2] et dans son autre livre *Fenix de las maravillas del Orbe* (1285):

„Tenian los mareantes instrumento, carta, compas y aguja."[3]

Selon Fernandez Duro:

> „Les Majorquins et les Catalans se servaient déjà des cartes nautiques avant 1286; on construisait à Majorque des instruments grossiers sans doute, mais destinés à déterminer l'heure et la hauteur du pôle à bord des navires."[4]

Nordenskiöld admet que la carte catalane de 1375, a subi l'influence des cartes arabes[5] examinées par Vasco da Gama en Orient[6].

On peut ainsi se demander si les navigateurs de la Méditerranée n'auraient point eu connaissance des méthodes de navigation employées par les pilotes de la mer Rouge. Comme le déclara le pilote maure de Mélinde, ceux-ci navigaient déjà par la hauteur du soleil et par l'étoile polaire et ils utilisaient le quadrant et d'autres instruments astronomiques.

Une influence de ce genre ne semble point exclue, attendu que le voyageur italien Nicolo Conti écrivait en 1449, après son retour de l'Orient:

> „Les marins de l'Inde se guident en mer par les étoiles du pôle antarctique, qui se trouvent vers le sud, puisqu'ils ne voient que rarement notre étoile polaire; ils ne naviguent pas en utilisant la boussole, mais ils se dirigent en mer en me-

(1) *Real Encyclopedie Ersch-Gruber*, Section A-G. Band 62 (1856), p. 13. Article Gerson.

(2) Roteiro. D. *João de Castro*, 1882. Note de Andrade Corvo, p. 39.

(3) *Humboldt*. Kosmos, Band 2, p. 295 et 468.

(4) *Fernandez Duro*. Boletin de la Soc. geografica, Madrid 1891, t. 31, p. 283—294.

(5) Voir note 1 à page 88.

(6) *Barros*. Document N° 9 et *Roteiro da Viagem de Vasco da Gama* (1838), p. 28.

surant la hauteur des étoiles du pôle au moyen d'instruments appropriés".[1]

Un autre Italien célèbre, le cartographe Fra Mauro, enregistrait en 1457, que les navigateurs des Indes se servaient de l'astrolabe.[2] Mais même en faisant abstraction de la connaissance de l'outillage astronomique de la navigation orientale, il n'est pas admissible que l'astrolabe et le quadrant, instruments si répandus, aient été ignorés au cours des études nautiques de la Catalogne, pays de marins où l'astrologie jouissait d'une vogue considérable. On est en droit d'admettre des rapports intimes entre les instruments nautiques et ceux de l'astrologie, du fait que déjà Raymond Lulle décrivait en 1295, l'usage de l'astrolabe dans la marine.[3] La carte catalane de 1375, nous montre les relations étroites de la navigation et de l'astrologie à cette époque. Il suffit d'examiner les deux premières planches de cette carte pour s'en convaincre. Chose curieuse cependant, on n'y trouve point de référence aux instruments, pourtant indispensables et forcément d'un usage répandu. On serait porté à croire que la marine de la Catalogne se servait pour ses voyages jusqu'à la mer du Nord et à la Baltique, plutôt de la reconnaissance de la ligne de côte que des procédés astronomiques.

Si l'on compare entre eux les anciens astrolabes de l'astrologie, celui de Sévère Sabokt, daté de 659[4], celui d'Ahmed ben

(1) *E. Gelcich.* Die Instrumente und wiss. Hülfsmittel der Nautik, 1892, p. 7. Voici ce même passage d'après la traduction portugaise de Valentim Fernandes:

„Os mais q̃ nauegã em aq̃lla India se regem por as estrellas do polo antartico q̃ he ho sull. Ca poucas vezes veem as estrellas do nosso norte. Elles no nauegua por agulha. mas se regẽ ⁊ nauegua segundo q acha a estrella do polo alta ou baixa. ⁊ esto sabem por çerta medida· E nõ menos medẽ ho curso que fazem. ⁊ a distancia que tem de huũ lugar pera outro. ⁊ assi sabem em qualquer luguar que estiuerem no mar."

Valentim Fernandes: Marco Paulo, Ho liuro de nycolas veneto etc. Lisboa 1502, p. 90.

(2) *Baguette.* Die Bedeutung des Astrolabiums etc., 1909, p. 23.

(3) *Humboldt.* Kosmos, Band 2, p. 334. *Humboldt.* Examen critique 1836, t. 1, p. 277. *Anthiaume-Sottas.* L'astrolabe-quadrant, Paris, 1910, p. 18.

(4) *M. F. Nau.* Le traité de l'astrolabe plan de Sévère Sabokt écrit au VIIe siècle d'après les sources grecques et publié pour la première fois avec traduction française par M. F. Nau. Paris 1899 (Leroux)

Khalaf de l'an 950 environ (voir fig. 2, p. 37) et les astrolabes décrits par Schio[1], on retrouve partout la même disposition de ces instruments.

Si l'on enlève aux anciens astrolabes les accessoires de valeur purement astrologique, tels que l'araignée et les projections de la sphère, ce qui reste constitue précisément l'astrolabe nautique comme il était en usage au XVIIe siècle.

Pour en faire la comparaison nous nous sommes servi de deux astrolabes marins, l'un reproduit par Fleuriais,[2] daté de 1603, l'autre par Anthiaume et Sottas[3], daté de 1632.

Voici les différences que nous avons pu constater entre l'astrolabe de 1632, appartenant au musée de Caudebec-en-Caux, et l'astrolabe arabe existant à la Bibliothèque Nationale de Paris.

Ce dernier de l'an 950, a 125 ^{mm} de diamètre et pèse 1 kilogramme; l'astrolabe nautique de 1632, a 184 ^{mm} de diamètre et pèse 3,84 kilos. En outre on modifia la graduation. Les instruments arabes sont gradués de 0^0 à 360^0, dans l'astrolabe marin la graduation va 4 fois de 0^0 à 90^0. Les quatre angles droits ont leur zéro dans la verticale de suspension et les 90^0 dans le plan de l'horizontale.

En plus de la suppression des parties concernant l'astrologie, on ne trouve comme différences entre un astrolabe arabe et un astrolabe marin qui lui est postérieur de sept siècles, qu'une augmentation de poids et de diamètre et une modification de la graduation; quant au reste les deux instruments sont restés exactement les mêmes.

On trouve dans Gaspar Correa la description suivante de l'astrolabe nautique construit par Zacuto[4]:

„Il a fait une plaque de cuivre circulaire et de l'épaisseur d'un demi doigt, suspendue à l'aide d'un anneau; il fit dans cette plaque (disque) des lignes et des points (la graduation sans doute) et y ajouta au milieu une autre plaque, également

(1) *Almerico da Schio.* Di due astrolabii in caratteri cufici occidentali. Trovati en Valdagno (Veneto). Illustrazione de Almerico da Schio (con sei Tavole). Venezia 1880 (Ongania).

(2) *G. Fleuriais.* Historique des instruments d'astronomie nautique. Paris 1893, p. 5.

(3) *A. Anthiaume et J. Sottas.* L'astrolabe-quadrant du Musée des Antiquités de Rouen. Paris 1910 (Thomas), p. 21 et planche V.

(4) Zacuto est venu au Portugal en 1492, il a probablement quitté le pays en 1497, au moment de l'èxpulsion des Juifs et non à la date de 1502, indiquée par Correa.

en cuivre, tournant autour, dans laquelle on avait percé des ouvertures, l'une droite en face de l'autre, de façon que lorsque les rayons du soleil pénétraient par les deux ouvertures, juste à midi, on obtenait la hauteur du soleil etc." [1]

C'est donc encore le même instrument du temps de Zacuto et la même alidade chez Pedro Nunes.[2]

Il n'y a ainsi aucune raison d'intercaler, juste à l'époque des découvertes, une période où l'on aurait oublié ou ignoré un instrument resté le même de l'an 650 à l'année 1632.

Humboldt et Ritter notamment, ont admis un perfectionnement apporté par les Allemands à l'astrolabe des découvertes, alors qu'en 1632, soit 133 ans après le départ de Vasco da Gama on retrouve encore le même astrolabe arabe en usage dans la marine, auquel on avait apporté les quelques modifications signalées.

D'autres conjectures ont été faites par la suite; d'abord celle de la balestilha, aujourd'hui déjà abandonnée. Récemment un autre auteur [3] admet que la Junta dos Mathematicos aurait perfectionné les instruments nautiques en introduisant la suspension de l'astrolabe et du quadrant, car selon lui, ces deux instruments auraient jusque là été fixés à une colonne.

Evidemment de simples suppositions n'élucident guère le problème de l'origine des instruments nautiques. Ce sera seulement par des recherches dans les archives de la Catalogne, par l'examen des manuscrits inédits existant au Portugal, aussi bien que par l'étude de nombre d'ouvrages portugais imprimés, mais qui n'ont pas été consultés encore, qu'on arrivera à connaître exactement les anciens instruments ayant servi aux découvertes. Quant à l'origine de l'astrolabe, du quadrant ou de la balestilha dans la navigation, toutes les hypothèses sont prématurées tant qu'on aura laissé de

(1) Pera o que fez huma pasta de cobre da grossura de meo dedo, redonda, com huma argola em que estava dependurada direita, e nella linhas e pontos, e no meo outra chapa, assi de cobre corrediça ao redor, e nella postos *huns pontos furados direitos hum do outro, porque entrando o sol per ambos no ponto do meo dia,* se via em que parte estava o sol, tudo per grande arte e subtil modo, e lhe chamou estrolabio. *Gaspar Correa.* Voir Document No. 4.

(2) Nunes écrit:

E o astrolabio guardaremos assi: sem tirar ho mediclinio donde esta: até *que despoys do meyo dia nos torne ho sol a entrar pelos buracos: que he a mesma altura do sol puntualmente:*

Nunes: Tratado em defensam. Revista d'Eng.ª Militar (1911), p. 362.

(3) *Baguette.* Die Bedeutung des Astrolabiums, 1909, Bonn, p. 25.

côté un point d'importance capitale: l'étude des instruments d'observation de l'astrologie péninsulaire. Pour se rendre compte de l'abondance de travaux de ce genre encore inédits et inconnus, il suffit de parcourir le catalogue des manuscrits de la Bibliothèque Nationale de Paris.

(Voir le chapitre *Instruments* dans l'Introduction, ainsi que la bibliographie à la fin du 2e volume.)

LES ENTREPRISES MARITIMES.

En 1281, les frères Vadino et Guido Vivaldi de Gênes, entreprirent un voyage ayant pour but la circumnavigation de l'Afrique. Une expédition semblable fut recommencée en 1291, par Ugolini Vivaldi et Teodosio Doria.

Selon Guicciardini la première flotte des Vénitiens se trouvait dans les eaux de Flandres en 1318.[1] En 1323, un bateau marchand de Majorque navigait dans la mer du Nord, *en la mar de Alemania.*[2]

La carte d'Angelinus Dulceti de 1339, un Italien vivant à Majorque, mentionne déjà les îles suivantes:[3]

aux Canaries:	aux Açores:
Forte Ventura.	San Brandan.
Equi-marini. (?)	Primaria sive puellarum.
Insula Lanzirotus Marocelus.	Capricia.

Le nom de «Lanzerote Maloxelo» qui revient dans la carte catalane de 1375, serait dû selon M. G. Marcel[4] à une expédition génoise, qui eut lieu vers 1295, sous Lancerot Maloisel (selon Ruge, Lancelot Malocelli). La carte catalane cite en Norvège 6 noms dont deux bien connus, Boregis (Bergen) et Tronde (Trondjeim). Elle enregistre le départ de Jacques Ferrer en 1346, pour le „Rio del Or“.

Le voyage des Vénitiens Nicolo et Antonio Zeno en Islande et au Groenland en 1390, qui a fait l'objet de nombreuses études,[5] entre autres de Humboldt, Major et Nordenskiöld, a été mis en doute par les recherches de Storm.[6] Toutefois la carte catalane antérieure à ces voyages, fournit déjà des notes sur les îles Orcades et

(1) (2) *Hamy.* Études historiques et géographiques, 1896, p. 21 et 27.

(3) (4) Los cartographos Mallorquines siglo XIV. *D. G. Llabres.* Boletin de la Sociedad Arqueologica Luliana. Setiembro 1888, p. 326.

(5) *Ruge*, l. c., p. 28.

(6) *Günther.* Das Zeitalter der Entdeckungen 1905, p. 20.

sur les habitants chrétiens de „Scillanda“, qui parlent la langue de Norvège.

Ce sont ces voyages, dont la connaissance a dû arriver jusqu'au Portugal, qu'expliquent le curieux passage de Diogo Gomes de Cintra écrit avant 1500, traitant „des habitants du monde au delà du pôle“.[1]

LES VOYAGES TERRESTRES.

Les renseignements sur la richesse et le commerce de l'Orient se propagèrent de plus en plus en Europe grâce aux voyages terrestres. Un des premiers récits détaillés sur le commerce des Indes fut répandu parmi la population juive de l'Espagne par un livre rarement cité, les voyages de Benjamin de Tudela, parti en 1160 de Saragosse. Il parcourut l'Orient pendant 13 ans, arriva à Bagdad, visita une partie de l'Inde et revint en 1173 en Espagne. Son livre a été publié récemment en anglais et en allemand.

Un rôle très important a été joué par les différentes missions papales, d'abord à la cour de Tartarie, Karakorum, ensuite à la cour de Cambalech. Le plus remarquable de tous ces voyages fut cependant celui de Marco Polo qui, à la suite d'un séjour de 24 ans en Orient et en Chine, écrivit son célèbre livre.

L'ensemble de ces récits nous fournit la clef des notes si nombreuses, éparpillées dans la cartographie du moyen-âge. Nous les examinerons dans deux exemples caractéristiques, la carte catalane et la carte de Fra Mauro.

Résumé de quelques voyages terrestres:[2]

1160—73. *Benjamin de Tudela* Espagnol, voyage en Orient, en Perse et aux Indes.

1245—47. Mission papale du Franciscain *Giovanni Piano di Carpine.* Part de Lyon le 5 mars 1245, en mission à Karakorum, Tartarie.

1253—56. Mission de *William Ruysbroeck* (Rubruquis) Franciscain flamand, envoyé à Karakorum par le roi St Louis lors de

---

(1) Aimable communication de M. Faustino da Fonseca. Voir Schmeller Valentin Fernandez aleman. Abhandlg. d. Akad. d. Wiss. München (Philosop. philolog. Classe) Band 4, Abt. 3, 1847

Gabriel Pereira B. S. G. L. 1898—99 p. 286.

(2) Voir sur ces voyages les œuvres suivantes:

Günther. Zeitalter der Entdeckungen 1905.

J. Josephs. Geographical discovery, 1909.

Ruge. Zeitalter der Entdeckungen 1881.

son séjour en Palestine. Le récit de Ruysbroeck, remarquable par la justesse de l'observation et la fidélité de la description, est un des meilleurs du moyen-âge.

1260—69. *Maffeo et Nicolo Polo* (1[er] voyage en Chine).

1271—95. *Maffeo, Nicolo et Marco Polo* (2[me] voyage en Chine). Marco Polo (n. 1254), auteur du célèbre récit, était fils de Nicolo et neveu de Maffeo Polo.

Le voyage s'effectue par Ormuz, la Perse, la Mongolie et la Chine à Cambalech (ville du khan), ancien nom de la ville de Pékin.

Retour 20 ans après par Yangu, Kensay, Fujo, Zaiton; de là par mer à l'île de Pentam (près Singapour), ensuite par Sumatra, le détroit de Malacca, Ceylan, Ormuz, la Perse, Constantinople.

1289—1306. (?) Mission papale du Franciscain *Giovanni de Montecorvino* en 1289. Voyage par les Indes et Ceylan.

Nommé archevêque de la communauté chrétienne à Cambalech. On connaît de lui une lettre de l'Inde de 1292 (Maabar), et deux de Chine en 1305 et 1306.

1316—18. *Odorico de Pordenone*, Franciscain. Voyage en Orient: visite Malabar, Calicut, Canganor, Sumatra, Java, Canton, Zayton, Nankin, Pékin. Retour par la Perse.

1325—78. Voyages de l'Arabe *Ibn Batuta* de Tanger. Visite la Mecque, la Syrie, Ormuz; reste ensuite aux Indes, à la cour de Delhi, d'où il est envoyé en mission en Chine.

1338—53. Mission papale du Franciscain *Giovanni di Marignolli*. Part d'Avignon pour Pékin, où il reste 3 ou 4 années. Retourne par l'Inde; visite la communauté chrétienne de St Thomas, passe ensuite par Ceylan, Ormuz, Bagdad et rentre à Avignon en 1353.

1419—39. *Nicolo Conti*, noble vénitien. Voyage aux Indes. Babilonia, Ormuz, Cambaya, Calicut, l'Inde intérieure, Madras, Milapur (apôtre St Thomas), Ceylan, Sumatra, Bornéo, Java; retour par Cochin, Calicut, Cambaia, Aden, Caire.

Toscanelli, dans sa lettre de 1474, cite un voyageur des Indes, qui lui fournit directement des détails. C'est Conti dont le nom n'est pas indiqué.

Valentim Fernandes publia en 1502, la traduction portugaise des voyages de Marco Polo et du récit de Conti fait à Poggio, secrétaire du pape Eugène IV.

CARTOGRAPHIE.

Quand le Portugal entra en scène dans les expéditions maritimes, la navigation bénéficiait déjà d'un travail préparatoire énorme, le résultat de siècles d'efforts, d'expériences lentement accumulées dans les anciens portulans. Il suffit de jeter un coup d'œil sur une carte ancienne de la Méditerranée pour être surpris de l'admirable précision de la ligne de côte et pour reconnaître la valeur des procédés, qui avaient produit des œuvres pareilles.

Ces cartes marines, portulans et mappemondes, contenaient en dehors des éléments purement géographiques, une foule de renseignements accessoires, des notes sur la population, le langage, le climat, les ressources commerciales des pays lointains et parfois encore des diagrammes sur le mouvement des astres (carte Laurenziano de 1351), ou des procédés pour évaluer les distances parcourues par le navire (atlas d'Andrea Biancho de 1436).

La cartographie italienne d'abord, celle de la Catalogne ensuite, fournissaient déjà une abondance d'informations dont il faut tenir compte pour apprécier, dans une juste mesure, les événements qui allaient bientôt se produire dans le domaine des découvertes maritimes.

Il s'agit donc de préciser la portée des renseignements contenus dans des cartes marines, dont l'usage était déjà obligatoire sous le règne de Pierre IV d'Aragon en 1354.[1] Nous prendrons comme exemple la célèbre carte catalane de 1375, dans laquelle on trouve la ligne de côte de l'Inde tracée avec une précision étonnante et des notes, placées à côté, sur la pêche des perles, le pays des épices et les routes commerciales de l'Orient. Le même atlas catalan contient encore des diagrammes du système planétaire, des exposés sur la cosmographie, sur les causes des marées et des instructions pour déterminer en mer l'heure de la nuit par l'étoile polaire, un sujet qu'on va retrouver sous une forme identique dans les Règlements nautiques du Portugal.

[1] *Ordenanzas de las Armades navales de la Corona de Aragon aprobades per el rey D. Pedro IV. año 1354.*

On y trouve l'inventaire des objets que doit contenir chaque galère et parmi ceux-ci on mentionne « deux timons, deux gouvernails avec leurs pointes, deux cartes de navigation » *(dos timones, dos gobernalles con sus espigones, dos cartas de marear).*

Hamy. Études historiques et géographipues. Paris 1196. p. 93.

LA CARTE CATALANE DE 1375.

La carte catalane s'étend au nord jusqu'aux îles Orcades, la Norvège, la Russie et la Sibérie; au sud, jusqu'au delà du *cap Finistera occidental de Affricha;* elle embrasse le nord du continent africain, l'Arabie, la mer des Indes, la mer de Chine jusqu'à *Traporana* (Sumatra); à l'occident, elle renferme les Açores, Madère et les Canaries et le point extrême vers l'orient est au milieu de la hauteur de la carte, *Civitas Cambaleth magni Canis Catayo* (Pékin).

Nous suivons dans notre exposé l'étude approfondie sur cette carte de Buchon et Tastu[1], où nous avons emprunté les notes dans son texte en langue catalane, ainsi que leur traduction.

A l'extrémité nord de la carte en face de la Norvège, figurent les Orcades (Orkneys) avec la note suivante:

Insula Archania (Orcades).

En aquesta illa de Orchansa fa VI messes de dia, que la nit és clara, e VI meses de nit, que lo jorn es fosch.	Dans cette île d'Orcades, il y a six mois de jour pendant lesquels la nuit est claire, et six mois de nuit pendant lesquels le jour est obscur.

Un peu plus au midi:

Illa de Scillanda (Iles Shetland)
avec cette légende:

Que han la langua de Nurvega e son christians.	Il parlent la langue de Norvège et sont chrétiens.

En Norvège (Nurvega) on trouve les noms de Tronde et Bregis. La Baltique est désignée par „mar de Lamanya" et une note nous dit qu'elle est gelée pendant 6 mois de l'année pouvant ainsi être traversée par des carrosses.

L'„Insula de Mam" est placée au sud de l'Irlande.

En face du Portugal commencent les îles Beneventurades. Voici leur ordre du nord au sud.

Insula de Corvi Marini.
Li Conigi.
San Zorzo.
Insula de la Ventura (la plus grande).
Li Colombi.
Insula de Brazil.

[1] *Buchon et Tastu.* Notice d'un atlas en langue catalane de l'an 1375, Paris 1841 — 6 planches et 152 pages de texte. Voir aussi la reproduction de cette carte en échelle réduite dans *S. Ruge.* Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen. 1881. p. 78.

A l'extrémité occidentale de la carte et à la hauteur des deux îles septentrionales (Corvi Marini et Li Conigi), commence une longue note qui s'étend jusqu'au dessous des Canaries. On y trouve d'abord les *Iles Beneventurades* et plus loin les *Iles Fortunades.* Buchon et Tastu réunissent ces deux désignations dans le seul titre d'Iles Fortunées.

Iles Beneventurades,

Les Iles Beneventurades son en la mar gran, contra la ma squera, prop lo termo del Occident; mes prop son dintre la mar. Isidori ho diu al seu XV libro que : aquestes son dites Beneventurades, quar de tots bens, blats, fruyts, herbes, arbres son plenes; e los pagans se cuiden qui aqui sia parais, per lo temperament del sol e habundancia de la terra.

Item diu Isidorius, que los arbres hi crexen tots al meyns CXL pes, ab molts poms e mols aucels. Aqui ha mel e let, majorment en la ylla de Capria, que ayxi es apellada per la multitud de les cabres que hi son.

Les Iles-Fortunées sont situées sur la grande mer, du côté de la main gauche, touchant la limite de l'occident; elles ne sont pas loin en mer. Isidore le dit ainsi dans son XVe livre. Ces îles sont appelées Fortunées, car elles sont abondantes en tous biens, en blés, en fruits et arbres. Les païens supposent que là soit le Paradis, en raison de la douce chaleur du soleil et de la fertilité de la terre.

Isidore dit aussi que les arbres y croissent au moins de 140 pieds et portent beaucoup de fruits et d'oiseaux. On y trouve du miel et du lait, surtout dans l'île de Capria, ainsi appelée de la multitude de chèvres qui l'habitent.

Groupe de Madère (du nord au sud):

Porto Sancto.
Insula de Legname.
Insule desante (deserte?)
Insula Salvatges.

Groupe des Canaries:

Graciosa.
Laregranza.
Rocho.
Insula de Lanzaroto Maloxelo.
Insula del Megi mari.
Forte Ventura.
Insula de Canaria.
Insula de Lanserano.
Insula de Gomera.
Insula de lo Fero.

Les Canaries (formant la continuation de la note précédente).

Item es apres Canaria illa, dita Canaria per la multitut dels cans que son en elha, molt grans e forts.

L'île Canarie s'appelle ainsi de la multitude de gros et forts chiens qui l'habitent.

Diu Plinus Maestro de mapa mundi: que en les Iles Fortunades, ha una illa un se leven tots los bens del mon, com sense semrar, e sens plantar leva tots fruyts. En les altees dels monts los arbres no son nulh temps meyns de fulla e de fruyts, ab molt gran odor; dasso menyen una part de lany, puis segen les messes en loch dherba. Per aquesto raho tenen los pagans de les Indies que les lurs animas, con son morts, sen van en aquelles iles, e vieun per tots temps de la odor daquels fruyts, e allo creen que es lur paradis; mes segons veritat, faula es.

Pline, ce maître en géographie, dit que: parmi les Iles Fortunées, il y en a une où croissent tous les biens de la terre, de même que tous les fruits, sans semer et sans les planter. Sur le haut des montagnes sont des arbres très odorants, couverts en tout temps de feuilles et de fruits. Les habitants en mangent une partie de l'année: puis font la moisson au lieu de couper l'herbe. Aussi les païëns de l'Inde croient-ils que leurs âmes, après la mort, vont habiter ces îles, et qu'ils continuent à y vivre éternellement du parfum de ces fruits. Ils croient que c'est là leur paradis: mais à dire le vrai, c'est une fable.

A l'extrémité sud de la carte au-dessous des Canaries, se trouve la note du départ de Jacques Ferrer en 1346 pour le Rio del Or.

Départ de Jacques Ferrer 1346.

Partich luxer den Jac. Ferer per anar al Riu del Or, al gorn de Sen Lorens, qui es a x de agost, e fo en lany MCCCXLVI.

Le vaisseau de Jacques Ferrer partit pour aller au fleuve de l'Or, le jour de Saint-Laurent, qui se trouve au 10 août, et ce fut en l'an 1346.

Sur le continent africain, en face de cette légende et au sud du cap de Buyetder (Bujador):

Cap de Finistera occidental de Affricha. — *Cap Finistère occidental d'Afrique.*

Assi comensa Affricha, e fenex en Alexendria e en Babilonia; que fa comensament açi, e compren tota la marina de Barbaria ves Alaxandria e ves mig jorn e ves Antiopia e Aigypt. E an aquestes plages se troba molt ivori per la multitud de oriffans elroax que aci ariban en las plages.

C'est ici que commence l'Afrique, qui se termine à Alexandrie et Babylone. Elle part d'ici et comprend toute la côte de Barbarie, en allant vers Alexandrie et vers le midi, vers l'Éthiopie et l'Egypte. On trouve dans ce pays beaucoup d'ivoire, à cause de la multitude des éléphants nés dans le pays, qui arrivent ici sur les plages.

En suivant la côte africaine vers le nord: C. de Buyetder, Cavo de Non, Mogodor, Saffi, Cavo de Cantin, Zamor, Salle, Larax, Arzila.

En rentrant dans la Méditerranée, on est surpris de la précision et de l'exactitude de la ligne de côte, qu'on dirait la reproduction d'une carte moderne.

En Abyssinie on lit à propos du mystérieux Preste João, là où il fut découvert un siècle après par Covilhã, la note suivante illustrée par une figure, représentant un roi arabe:

Ciutat de Nubia.

„Aquest Rey de Sarrayns esta tots temps en guerra e armes ab los chrestians de Nubia qui son sots la seynoria de l'emperador de Etiopia de la terra del Preste Johan."

„Ce roi des Sarrasins est tout le temps en guerre et en armes contre les chrétiens de Nubie, qui sont sous la seigneurie de l'empereur de l'Ethiopie, le pays du Preste Johan."

Dans la mer Rouge, une note décrit la route suivie par la plus grande partie des épices venues de l'Inde, car au fond du golfe Persique, à côté de Baldacha, il y a une autre note qui indique la route de Damas (Domasch) pour les épices transportées par voie terrestre.

La mer Rouge.

Aquesta mar et appellade la mar Roga, per on passaren les XII trips dIsraell. E sapiats que laygua no es roga, mas lo fond es dachela color. Per esta mar passa la major partida de lespecies qui venen Alexandria de les Indies.

Cette mer est appelée mer Rouge: c'est par-là que passèrent les douze tribus d'Israël. Sachez que l'eau n'y est pas rouge, mais c'est le fond qui est de cette couleur. La plus grande partie des épices qui viennent des Indes à Alexandrie passe par cette mer.

Sur les bords orientaux de la mer Rouge on lit les noms de Mont de Sinay, Ellim, Ession Gaber, Serain avec Aden à l'embouchure. Du côté occidental les noms de Mede, Lidebo, Chos.

Ciutat de Chos.

En questa ciutat de Chos aporten la especiaria, la qual ve de les Indies; puys se porten en Babillonia e en Allexandria.

C'est dans cette ville de Cosseir que l'on apporte les épices qui viennent des Indes. On les transporte ensuite à Babylonie (le vieux Caire) et à Alexandrie.

L'exactitude de la ligne de côte des Indes est si remarquable, que Nordenskiöld la désigne comme une copie des cartes arabes, décrites par Vasco da Gama et restées introuvables jusqu'à nos jours.[1] Au fond du golfe Persique, à quelque distance de la côte, la ville de Baldach est indiquée.

Golfe Persique (Mar de Indies e de Persia).

Deuant la bocha del flum de Baldach, mar de les Indies et de Perssia,

Devant l'embouchure du fleuve de Baldach (Bagdad sur le Tigre), dans

(1) En traitant le passage de Barros concernant ces cartes, Nordenskiöld écrit: „Probably a sailing chart of this kind served as basis for the remarkable drawing of the Indian Ocean which occurs in the Catalan Atlas of 1375." *A. E. Nordenskiöld.* Periplus. Translation. *F. A. Bather,* 1897. Voir *Barros.* Document No 9.

aci son pescades les perles, les quals on aportades en la ciutat de Baldach.

la mer des Indes et de Perse, on pêche des perles qu'on apporte ensuite dans la ville de Baldach.

Ciutat de Baldach.

Açi fo Babillonia-la-Gran, on estava Nebochadenor; la qual es appellada ara Baldacha. E sapiats que en esta ciutat se porta molta especiaria e moltes nobles coses, les quals venan de les Indies, e de puyx sescampen per la terra de Suria, especialemente en la ciutat de Domasch.

Ici se trouvait Babylone la grande, où régnait Nabuchodonosor; elle s'appelle maintenant Bagdad. Sachez que dans cette ville on apporte beaucoup d'épices et de belles choses qui viennent des Indes et se transportent ensuite par terre de Syrie, et particulièrement dans la ville de Damas.

Voici la note qu'on lit dans l'Arabia Sebba.

L'Arabie Sabée est la province que possédait la reine de Saba. Elle est habitée aujourd'hui par des Sarrasins arabes. On y trouve beaucoup d'aromates, tels que la myrrhe et l'encens. Elle abonde en or, en argent et en pierres précieuses.

En face de cette légende et à l'extrémité orientale du golfe Persique:

Ciutat de Ormes.

Aquesta ciutat es appellada Ormes, la qual es comensament de les Indies. E sapiats que en esta ciutat venen les navus, les quals han VIII e X arbres, les quals han vells de chanyes.

Cette ville s'appelle Ormus. C'est ici que commencent les Indes. Sachez que dans cette ville viennent des bâtiments qui ont huit à dix mâts avec des voiles de cannes.

En suivant la côte indienne du nord au sud, voici les noms qu'on rencontre: Nocran, Checimo, Demonela, Femenat, Ciutat de Goga, Cocintaya, Chintabor, Nandor, Manganor et Ciutat de Delly à l'intérieur.

Sur la côte orientale de l'Inde du sud vers le nord: Ciutat de Colombo, Carosant, Mirapor, Bangala et Ciutat Caynam „aci finis Catayo" (la Chine.) Au nord de Bangala une note annonce „ici est le corps de l'apôtre St Thomas".

Inde occidentale en face de Goga.

Note placée à côté d'un navire.

Sapiats que aquestes naus son appelades *inchi;* e han LX coldes de carena; e hobren XXXIIIj coldes e meyns han encara de IIIj arbres fins en X; e les lurs veles son de canes e de palma..

Sachez que ces navires sont appelés *jonques,* et ont 60 coudées de carène et 34 coudées au moins d'œuvre morte. Ils ont de quatre à dix mâts; et leurs voiles sont faites de roseaux et de feuilles de palmier.

Inde occidentale en face de Nandon et Manganoor.

En la mar Indich, en la qual son peschades, e ay illes molt riques; mas los peschadors, abans que devallen à

Dans la mer Indienne, où sont des pêcheries, il y a des îles fort riches; mais les pêcheurs, avant de descendre

la mar, dien ses encantaciones per lesquals los pexos molt fugen; e si per aventura los pescadors develaven pescara, que no aguessen dites les lurs encantacions, los pexos los menjarien. E aço es molt provada cosa.

dans la mer, font leurs enchantements, lesquels font fuir les poissons; et si par hasard les pêcheurs plongeaient avant d'avoir fait leurs enchantements, les poissons les mangeraient; c'est une chose très prouvée.

La mer de l'Inde orientale est occupée par une grande île placée en face des villes de Carosam, Mirapor, Butifilis et Bangala, l'île Jana (Ceylon), et à côté la note suivante:

Illa Jana.

En la illa Jana ha molts arbres, leny ayloes, camphora, sandels, species subtils, garenga, nou moscada, arbres de canyela, laqual es pus preciosa de qual se vol altra de tota la India; e son axi mateix aqui maçis e folii.

Dans l'île de Ceylan on trouve beaucoup d'arbres, bois d'aloës, camphre, sandal, les épices fines, la galanga, noix muscade, les arbres de cannelle qui est l'épice la plus précieuse de toute l'Inde, et là se trouvent de même le macis et ses feuilles.

Sur la côte chinoise, à partir de Ciutat Caynan vers le nord, on lit, entre autres, les noms de Ciutat de Cansey, Ciutat de Zayton, Mingio, Fugui, enfin à l'intérieur „Ciutat de Chambalech Magni Canis Cataya“, (Pékin).

En face de Caynam (açi finis Catayo)

Mar de les illes delles Indies hon son les especies; en la qual mar navega gran navilli de diverses gens.

Mer des îles de l'Inde où sont les épices. Dans cette mer naviguent de nombreux vaisseaux de différents peuples.

Toute la mer de Chine est occupée par une multitude d'îles décrites dans la note suivante:

Au sud des villes de Cansey et Zaiton:

En la mar de les Indies son illes 7548, dels quals no podem respondre asi les maravelozes cozas qui son en eles dor e dargent, e despecies e de pedres precioses.

Dans la mer des Indes sont 7548 îles dont nous ne pouvons détailler ici les merveilleuses richesses renfermées en elles, aussi bien d'or et d'argent, que d'épices et de pierres précieuses.

Le nombre de ces îles indiqué par Marco Polo est de 7459.[1] Enfin l'extrémité orientale et méridionale de la carte est occupée par une grande île, Illa Trapobana (Sumatra).

Les notes que nous avons choisies, parmi une quantité d'autres du plus grand intérêt, suffisent à préciser la portée d'un atlas contenant de pareils renseignements géographiques et commerciaux.

(1) *Ruge* l. c., p. 66.

Nous examinerons maintenant les deux premières planches de la carte catalane traitant de l'astrologie et de la cosmographie. Elles nous fournissent un exemple de plus du mélange de l'astronomie et de l'astrologie, sur lequel nous avons déjà maintes fois insisté et qui explique la vulgarisation des connaissances sur les mouvements des astres, utilisées ensuite dans la naviagtion. La première de ces deux planches commence par 30 pronostics, un pour chaque jour de la lune, dont voici le titre:

Aquests son los jorns de la luna los bons e els mals.	Ici sont les jours de la lune, les bons et les mauvais.

On trouve des indications sur ce qu'il convient de faire ou de ne pas faire dans chacun de ces 30 jours; soit vendre et acheter, voyager par mer ou par terre, bâtir des maisons, faire la récolte du vin et de l'huile, se marier, donner un métier à ses enfants, planter des vignes, acheter des esclaves, semer, moissonner, envoyer ses enfants à l'école, prendre des médicaments etc. Ce sont là les mêmes prescriptions traitées plus longuement par Regiomontanus dans le *Temporal,* écrit un siècle plus tard.

A côté de cela une grande figure de 14 cercles concentriques traite de l'heure des marées dans 14 ports, à partir de Gibraltar jusqu'en Bretagne.

Aso es lo cors de les Marees en comensant del mont de Gibetaria et tro al ras de Pomarch chi es in Bretagna.	Ceci est le cours des marées, à partir du mont Gibraltar jusqu'au cap de Penmarch, en Bretagne.

Il s'agit donc dans cette figure de *l'établissement* ou de l'heure de la pleine mer le jour de la nouvelle et de la pleine lune. Ensuite on fournit l'explication des marées, ses rapports avec les mouvements de la lune, *l'absorption* exercée par celle-ci sur les eaux de l'Océan. A un autre endroit, on traite de la détermination de l'heure de la nuit selon la position des *Deux Frères* (les guardas), procédé destiné aux navigateurs. Nous revenons plus loin sur les deux dernières questions, celles des marées et de la fixation de l'heure par l'étoile polaire.

Enfin cette même planche contient un aperçu cosmographique sur la composition de l'univers, cinq manières d'expliquer la création du monde, la sphéricité et les dimensions de la terre (rondeur 180.000 stades ou 20,052 milles). La deuxième planche est entière-

ment consacrée au système de Ptolomée, représenté par une série de cercles concentriques complètement remplie de notes astrologiques et astronomiques; les signes du zodiaque, les sept planètes, durée de la journée et de l'année, le commencement et la fin des quatre saisons, la nature astrologique des signes et des planètes, la façon de trouver le nombre d'or (l'aurunomru) etc. et au centre de la planche la figure d'un astrologue mesurant la hauteur du soleil.

* * *

La carte catalane a été l'objet d'une controverse du plus grand intérêt; elle fut attribuée par plusieurs savants espagnols au cartographe Cresques, dont les œuvres jouissaient d'une grande faveur auprès des souverains de la Catalogne. On alla jusqu'à reconnaître dans ce cartographe juif, catalan ou majorquin, le célèbre maître Jacomo de Malhorca, collaborateur de l'Infant D. Henrique.

Nous allons donner un résumé de cette discussion qui présente un intérêt spécial pour le Portugal.

En 1891, le savant français, M. Hamy, membre de l'Institut, publiait une étude; *Cresques lo juheu — Note sur un géographe juif catalan,* à laquelle il avait été poussé par des recherches faites à sa demande, dans les archives d'Aragon, relativement à l'histoire de la carte catalane.

Ces recherches, sans résultat apparent, amenèrent la découverte de deux documents, desquels il appert que le prince royal D. Juan, plus tard D. Juan I d'Aragon, surnommé el Cazador, faisait chercher dans son palais de Barcelone une mappemonde dont il voulait faire cadeau à Charles VI, le jeune roi de France. La lettre de D. Juan, datée du 5 novembre 1381, ordonnait en même temps d'aller trouver son auteur: *Cresques lo juheu que lo dit Mappamundi a fet,* afin qu'il fournisse des éclaircissements au sujet de cette carte.

Huit ans après, en 1389, on trouve dans le livre de comptes de D. Juan, devenu roi d'Aragon, un paiement fait au même cartographe Cresques, pour une mappemonde, que deux ans plus tôt le roi l'avait chargé de faire. Enfin une autre lettre royale du 1er juin 1391, traite d'une mappemonde envoyée par D. Juan I à Gaston Phébus, comte de Foix, dont il a déjà été question à la pag. 45. La carte catalane de 1375, se trouvait au Louvre en novembre 1380, c'est-à-dire à une date antérieure à celles des documents royaux, il est donc impossible qu'elle ait un rapport quelconque avec les mappemondes qui sont l'œuvre incontestable du cartographe Cresques *lo*

juheu. M. Hamy reconnaît cependant que l'existence d'un cartographe contemporain, lui-même fournisseur du prince héritier d'Aragon, *autorise dans une certaine mesure à attribuer provisoirement à ce même cartographe la paternité de la carte catalane* envoyé probablement quelques années plus tôt à la cour de France, dans des conditions semblables à celles indiquées dans la lettre royale de 1381.[1]

Dès 1888 un savant espagnol, M. Gabriel Llabres, avait commencé l'impression d'une série d'articles de haut intérêt sur la cartographie majorquine, dont M. Hamy n'avait pas eu connaissance lors de sa communication de 1891. Un de ces articles, publiés en octobre 1890 par M. Llabres, traitait justement du même cartographe Cresques, auteur des cartes et des mappemondes pour le roi D. Juan d'Aragon, mais avec cette différence que M. Llabres identifiait *Cresques lo juheu* avec un Juif majorquin, *Jafuda Cresques,* fils de Cresques Abrae, surnommé à Majorque le Juif des boussoles *(el judio de las brujulas).*

M. Llabres traitait des mêmes mappemondes et des mêmes lettres du roi D. Juan d'Aragon que M. Hamy, ces deux auteurs étudiaient donc indépendamment le même cartographe.

En plus de l'identification de Cresques *lo juheu* avec Jafuda Cresques, M. Llabres attribue également à ce cartographe la paternité de la carte catalane de 1375. Cet auteur retrouva le nom de Jafuda Cresques parmi les Juifs contraints de se convertir à Majorque en 1391; il aurait pris alors le nom de Jaime Ribes. Enfin Jafuda Cresques, plus tard Jaime (ou Jacomo) Ribes ne serait autre, selon M. Llabres, que le célèbre maître Jacomo de Malhorca, collaborateur de l'Infant D. Henrique.

Cette question fut également étudiée par deux autres savants espagnols, M. Cesario Fernandes Duro et M. J. M. Quadrado, qui partagent les mêmes vues que M. Llabres.

Plus tard M. Hamy, dans une nouvelle communication, *Quelques mots encore sur Cresques lo juheu,* contestait l'identification du Majorquin Jafuda Cresques avec le Barcelonais Cresques lo juheu; il contestait la paternité de la carte catalane de 1375, attribuée à Jafuda, aussi bien que son identification avec maître Jacomo de Malhorca. M. Hamy fait observer que parmi les Juifs de Barcelone à cette époque, le nom de Cresques était assez fréquent et il cite

(1) *Hamy,* Études historiques et géographiques p. 107. L'article sur Cresques fut publié d'abord dans le Bulletin de géographie historique et descriptive. 1891. p. 218–222.

le nom de Hasdaï Cresques, auteur juif bien connu par les bons rapports qu'il entretenait avec le roi et les grands de la cour, en émettant la possibilité que ce fut l'auteur présumé des cartes géographiques si appréciées par le roi d'Aragon.

Nous avons ainsi résumé dans ses traits généraux, la question dans la mesure où nous en avons connaissance, question, qui attend encore sa solution définitive. Nous reproduisons en entier l'intéressant article de M. Gabriel Llabres (Document n° 11), qui donna lieu à la controverse, en présentant ici nos meilleurs remerciements à l'auteur pour l'aimable autorisation qu'il nous a fait parvenir.

A un autre endroit nous abordons un point épineux de l'identification de Cresques lo juheu, l'auteur incontesté des cartes de 1381 et de 1389, avec maître Jacomo de Malhorca, une question de date, et nous nous abstenons de nous prononcer si oui ou non Jafuda Cresques, *lo judio de las brujulas* de MM. Llabres, Duro et Quadrado, est bien le Juif de Barcelone, le *Cresques lo juheu* de M. Hamy.

Un point cependant nous a frappé qui semble avoir passé inaperçu de ces savants et qui mérite d'être mis en évidence, à savoir que la carte catalane de 1375 paraît être l'œuvre d'un Juif.

Nous sommes arrivé à cette conclusion par la lecture des notes de cette carte parsemées de citations bibliques.

Ainsi à la *mer Rouge* on lit;

Aquesta mar es appellade la mar Roga, per on passaren los XII trips dIsraell.	Cette mer est appelée mer Rouge; c'est par-là que passèrent les douze tribus d'Israël.

Isthme de Suez.

Per aquest freu pasaren los fills dIsrael con ixieren de Gipte.	C'est par ce détroit que passèrent les fils d'Israël lorsqu'ils sortirent d'Egypte.

Mont Sinaï.

Mont de Sinay en lo qual Deu dona la ley a Moysses.	Mont Sinaï sur lequel Dieu donna la loi à Moïse.

Les 30 pronostics dont il a déjà été question, correspondant chacun à une journée de la lune, sont tous accompagnés de références bibliques:

En le primer dia de la luna fo creat Adam; etc.	Le premier jour de la lune, Adam fut créé; etc.

Le deuxième jour de la lune, Eve fut créée; 3e jour, naissance de Caïn; 4e jour, naissance d'Abel; 5e jour, sacrifice de Caïn; 6me,

naissance de Nemrod ; 7e, Caïn tua Abel ; 8e, naissance de Méthusalem ; 9e, celle de Lameth ; 10e, Noé commence à bâtir l'arche ; 18e, Isaac épousa Rebecca ; 20e, Isaac bénit Jacob ; 23e, naissance de Benjamin, fils de Jacob ; 26e, Moïse partagea la mer Rouge ; 27e, la manne tomba du ciel ; 29e, les enfants d'Israël entrèrent dans la Terre Sainte.

Parmi les notes de la carte on trouve encore :

Ninive la Grande, laquelle fut détruite à cause de ses péchés.

Monts Ararat, sur lesquels s'est arrêtée l'arche de Noé après le déluge.

A l'Extrême Orient dans le pays du « grand seigneur prince de Gog et de Magog », on lit cette note curieuse :

> *Antéchrist.* Ce personnage sera élevé a Corozain en Galilée, et quand il aura trente ans, il commencera à prêcher à Jérusalem ; et contre toute vérité il dira qu'il est *le Christ fils du Dieu vivant ; et on dit qu'il réédifiera le temple* (que rehedifficara lo temple).

Enfin dans la province de Tarsia, on trouve une note disant :

> C'est de cette province que sortirent les trois savants rois qui vinrent à Bethléem en Judée avec leurs présents ; ils *adorèrent J. C.* (adoraren Jehu Christ).

Le silence absolu observé à l'égard du Saint-Sépulcre à Jérusalem, l'espoir de la réédification du temple se manifestant sur les bords lointains de la Chine orientale, cette note des trois rois qui adorèrent J. C. et enfin la profusion de citations bibliques, auraient été des preuves suffisantes pour livrer à une autre époque, l'auteur de cette carte aux flammes de l'Inquisition comme judaisant. Il nous paraît donc très probable que la carte catalane est l'œuvre d'un Juif.

Il se peut fort bien que son auteur ne soit pas maître Jacomo de Malhorca comme le croit M. Llabres et que l'identification, soutenue par les trois savants Llabres, Duro et Quadrado du cartographe de Sagres, ne se confirme pas par de nouvelles recherches. Cela n'enlève rien a la grande portée de ce monument de la cartographie catalane pour l'histoire des entreprises maritimes du Portugal, car ce fut de l'école qui donna naissance à cette carte, que sortit le collaborateur renommé de l'Infant D. Henrique et le savant maître de ce que l'on a appelé *l'académie ou l'école de Sagres.* Ajoutons encore que la carte catalane, dont nous venons de décrire le contenu et la signification, a été declarée par Buchon et Tastu un des plus précieux documents possédés par la France.

LA CARTE DE FRA MAURO 1459.

Cette carte célèbre, dont l'original existe à Venise, y fut copiée sur la demande de D. Affonso V. On l'a donc connue de bonne heure au Portugal. Elle constitue un autre monument de la cartographie qui a fourni encore des éléments nouveaux et importants pour le développement des projets maritimes des Portugais.

Tandis que la carte catalane s'arrête au sud des Canaries, au «cap Finistera», la carte de Fra Mauro nous fait voir que l'Afrique est circumnavigable. Le continent africain n'a pas encore sa forme exacte, mais à l'extrémité sud on lit cette précieuse note:[1]

„Poco longi da queste isole forcane comenc d aparer le tenebre, le qual qui oltra questo cavo non impaçano i naviganti."

Ainsi le passage maritime vers les Indes y est clairement indiqué et de plus on trouve peu au delà de ce cap, les noms suivants: Maabase, Soffala, Chancibar (une île) et Xangibar sur le continent. L'extrémité sud de l'Afrique porte à plusieurs endroits le nom d'Abassia.

La ligne de côte de l'Inde n'a pas l'exactitude de la carte catalane, mais on y voit de nouveaux noms tels que J. Dioi, Cambait, Chalecut, Milibar, Isle de Saylam, Mahabar, Taprobana over Siometra, dans le royaume de Chatajo (Chine), les grandes villes de Fuçui, Chausay, Xaiçu, Quanzu et Cambalech.

LES DÉBUTS DU PORTUGAL MARITIME.

Le roi D. Diniz (1279 à 1325), fonda l'université de Lisbonne en 1290; il consacra ses efforts au développement des ressources économiques du pays et, entre autres, à l'organisation de la marine.

Le roi confia l'administration navale à un noble génois «micer manuel peçagno» (Manuel Pezagno), qui par un contrat daté de 1317 fut nommé amiral du royaume, poste occupé en 1314 par Nuno Fernandes Cogominho, *meu almirante mayor e chanceler do Infante D. Affonso meu filho.*[2]

(1) La Bibliothèque Nationale (Paris), possède une copie de cette carte. Voir sa reproduction dans *Ruge* l. c., p. 80.

(2) *J. J. de Brito Rebello.* Livro de Marinharia (1903). Lisboa. Introduction. Documents V, VI, pag. 69, 70.

Voir aussi sur Manuel Pessagno: *Hamy,* Études historiques et géographiques 1896, p. 13 et *L. T. Belgrano,* Documenti e Genealogia dei Pessagno Genovesi, ammiragli del Portogallo (atti della Società Ligure di Storia Patria vol. XV, p. 250, 1881).

L'amiralat conféré à Pezagno était héréditaire; le contrat, passé entre le roi et lui stipule, entre autres, qu'il devait avoir toujours 20 marins génois occupant des postes importants dans la flotte et les faire remplacer immédiatement par d'autres en cas d'absence ou de décès. Ce document est intégralement reproduit dans le livre de M. Brito Rebello, investigateur infatigable des archives nationales.[1]

Sous le règne de D. Affonso IV (1325—1357), les Portugais avaient atteint les Canaries avant 1336.[2]

Une nouvelle expédition composée de 3 navires, quitta Lisbonne sous la direction du Génois Niccoloso de Reccho et du Florentin Angellino dell Teggia de Corbezzi, le 1er juillet 1341. Le récit de ce voyage, trouvé en Italie par Sebastiano Ciampi (1827), „lettre des marchands florentins de Séville, datée du 15 novembre 1341", fournit de très précieux détails sur cette expédition. On y décrit les 13 ou 14 îles visitées, celles qu'on trouva habitées, les mœurs, le langage et la vie des habitants; quatre de ces indigènes furent conduits à Lisbonne.

Il existe un autre document sur les Canaries: lettre du roi Affonso IV au pape Clément VI, datée du 12 février 1345, abandonnant ces îles en faveur de D. Luiz de Lacerda, arrière petit fils d'Alphonse le Sage.[3]

Une période de ralentissement dans les entreprises maritimes succéda à cette expédition.

Les efforts tendant au développement de la marine s'accentuèrent sous le règne malheureux de D. Fernando (1367—1383). Le mouvement commercial de Lisbonne augmentait considérablement; le revenu de la douane s'élevait à 35 ou 40:000 doublons; le trafic maritime du port était de 250 ou 300:000 tonnes; on y trouvait parfois de 400 à 500 navires réunis.

L'Etat intervint en promulgant un ensemble remarquable de lois protégeant le commerce maritime. Les armateurs recevaient gratuitement le bois des forêts royales, on leur accordait l'exemption des

(1) *Brito Rebello.* Livre de Marinharia l. c., p. 19. Introduction.

(2) *D. João de Castro.* Roteiro: Ed. Andrade Corvo 1882, p. 55.

(3) Notre ami le *Dr Eugenio do Canto* de Ponta Delgada, Açores, a récemment réédité ces deux documents, à savoir:

La lettre de D. Affonso IV au pape et le récit des marchands florentins de Séville (document Ciampi), suivi de la traduction portugaise de Costa de Macedo, Memorias da Academia Real das Sciencias. Lisboa. Vol. 9, parte 2, 1835. M. Eugenio do Canto en a fait des éditions privées.

droits de douane sur les matières premières importées pour leur bâtiments dont on fiscalisait la construction, enfin on introduit déjà à cette époque les associations de secours mutuels des armateurs.[1]

D. João I (1385—1433), inaugura la plus brillante période de l'histoire portugaise, à la suite du succès d'armes d'Aljubarrota.

La prise de Ceuta, en 1415, nous montre la puissance maritime du Portugal et nous fait voir combien les ressources navales étaient considérables avant l'époque des découvertes de D. Henrique.

Barros écrit à cet égard que D. João I avait d'abord l'intention de faire la guerre aux Maures de Grenade, mais qu'ensuite, „pour sa plus grande gloire" il résolut de prendre „cette métropole de Ceuta, rivale aussi dangereuse de l'Espagne que Carthage l'avait été de l'Italie."[2]

Barros insiste sur ce sujet et déclare que le roi a été entraîné à de grands efforts et à de grandes précautions pour préparer secrètement une entreprise aussi considérable.[3] Le plan était plus vaste encore, car on avait en vue de prendre aussi Gibraltar.[4]

Manuel de Faria y Souza, en traitant l'*expugnacion de la fortissima plaza de Ceuta,* écrit que ces préparatifs dataient de trois ans (1412) et que l'expédition se composait:

> „de 220 baxeles, de varias formas, i grandezas; altas naves 33, prolixas galeras de a 3 remos por banco 27, de a 2 eran 32, el resto de galeones, caravelas y otros navios, todos fuertes por las armas, municiones i gente."[5]

Ces indications suffisent comme exemple du grand développement de la marine portugaise avant l'époque des découvertes.

Les succès de D. Henrique ont fait oublier presque totalement les efforts faits avant lui pour le perfectionnement de la marine nationale.

L'importance d'un fait d'armes tel que la prise de Ceuta, nous oblige à reconnaître que des hommes de la prudence et du savoir de D. João I et Nun' Alvares, avant de se lancer dans une pareille aventure, ont dû porter tous leurs soins au perfectionnement de la marine.

---

(1) *Oliveira Martins.* Portugal nos mares. 1902 p. 21 à 35.
(2) *Barros.* Dec. 1, L. 1, C. 1, p. 10. Voir aussi *Azurara,* Chronica da Guiné (1841), p. 25.
(3) *Barros.* Dec. 1, L. 1, C. 2, p. 17.
(4) *Azurara.* Chronica da Guiné 1841, p. 28.
(5) *Faria y Souza.* Africa Portugueza. Lisboa 1681, p. 19.

Il fallait surtout vouer la plus grande attention aux constructions navales. On a dû s'en occuper de longue date puisque Cadamosto,[1] à l'époque de l'Infant, écrivait déjà:

„Le caravelle del Portugallo sono i migliore navigli a vella che viaggiano sul mare.“

Mais il ne suffisait pas de créer une flotte, il fallait aussi que l'équipage sache naviguer.

Dès le règne de D. Diniz, on avait appelé dans ce but le Génois Manuel Pezagno; du temps de D. Henrique, on engagea maître Jacomo à l'île de Majorque „homme savant dans l'art de la navigation, faisant des cartes et des instruments, pour enseigner sa science aux officiers portugais.“

Dans une étude sur l'Infant, M. Jules Mees appela l'attention sur le fait important que la date de 1438, citée par Garção Stockler comme celle de l'arrivée du Majorquin au Portugal, n'est basée sur aucun document.[2]

Quand maître Jacomo est-il venu au Portugal?

L'incertitude de cette date est un fait qu'on ne doit pas perdre de vue dans l'étude de cette intéressante personnalité.

Voici d'abord de quelle manière élogieuse Duarte Pacheco et Barros célèbrent ses mérites:

„Mandou á ilha de Malhorca por um mestre Jacome, mestre de cartas de marear, na qual ilha primeiramente se fezeram as ditas cartas, e com muitas dadiuas e merçes ho ouue nestes Reynos, ho qual as ensinou a fazer áquelles de que os que em nosso tempo vivem aprendêram.“[3]

Barros écrit:

„Em que (D. Henrique) não sómente encommendou as cousas ao bom succedimento d'ellas, mas ainda teve nelle muita industria, e prudencia para conseguirem prospero fim; porque pera este descubrimento mandou vir da Ilha de Malhorca hum mestre Jacomo, homem mui docto na arte de navegar, que fazia cartas, e instrumentos, o qual lhe custou muito pelo trazer a este Reyno

(1) Alvise da Cà da Mosto (n. 1433 m. 1477) était au service de l'Infant D. Henrique avec Antonio de Noli (Uso de mare) en 1455.

(2) *Dr. Jules Mees.* B. S. G. L. 1903, p. 50—51.

G. Stockler. Ensaio historico l. c., p. 16.

(3) *Duarte Pacheco.* Esmeraldo (1905), p. 98.

pera ensinar sua sciencia aos officiaes Portuguezes daquelle mester."[1]

Il s'agissait donc d'un savant, jouissant d'un grand renom dans un milieu où la cartographie avait atteint son plus haut degré de perfectionnement. Selon Duarte Pacheco, les marins de son temps avaient été instruits par les élèves du Majorquin; selon Barros il aurait enseigné aux officiers portugais l'art de la navigation, la cartographie et la fabrication d'instruments nautiques.

Bartholomeu Dias, Pero d'Alemquer, Fernão de Magalhães, João de Lisboa, Francisco Faleiro et les cartographes Reinel et Diogo Ribeiro sont, entre autres, des contemporains de Duarte Pacheco qui apprirent à naviguer, à dessiner des cartes ou à fabriquer des instruments nautiques avec les élèves de maître Jacomo.

Ces indications trop vagues pour permettre de préciser la date de son arrivée, sont cependant suffisantes pour montrer la vraie source de la cartographie portugaise et des instruments nautiques des découvertes. Les enseignements venaient d'un pays de navigateurs comme l'était alors la Catalogne et cela par l'entremise d'un savant renommé.

L'identification maître Jacomo avec un autre cartographe, son contemporain Cresques, est assurément admissible. La difficulté éprouvée pour s'assurer les services du Majorquin et signalée par Pacheco et Barros, trouve son explication naturelle dans la considération dont il jouissait à la cour d'Aragon. Mais d'autre part la concordance des dates est difficile à établir et doit encore être examinée de près.

La mappemonde de 1381 destinée au prince royal D. Juan, fut inconstablement l'œuvre de „Cresques lo juheu". En admettant qu'il la dessina encore jeune, à l'âge de 25 ans, on en déduit que Cresques serait né en 1356; il serait donc de 38 ans plus âgé que l'Infant D. Henrique, né en 1394.[2]

Selon l'opinion de MM. Llabres et Duro, les traces de Cresques

(1) *Barros.* Dec. 1, L. 1, C. 16, p. 133.

(2) D. Henrique est né le 4 mars 1394.
Prise de Ceuta en 1415.
Expédition à Tanger en 1437.
Mort de D. Duarte, 1438.
Mort de l'Infant D. Pedro 1449.
Mort de D. Henrique, 13 novembre 1460.

s'effacent en Catalogne à partir de 1410; c'est à cette époque qu'ils fixent son engagement par le Portugal.

En 1410, Cresques aurait selon notre hypothèse, 54 ans. Ne serait-il pas venu au Portugal pendant les préparatifs de l'expédition de Ceuta, c'est-à-dire vers 1412?

Le laconisme des chroniques portugaises, le fait que leurs auteurs, éblouis par les succès de l'Infant, lui attribuent tous les mérites, pourraient justifier la supposition que maître Jacomo est venu vers 1410 ou 1412 au Portugal, c'est-à-dire *avant* la conquête de Ceuta et non *après* comme on le croit généralement.

Mais si en même temps on attribue, comme le font les savants espagnols, au même cartographe Cresques la paternité de la carte catalane de 1375, œuvre d'une érudition remarquable sur la cosmographie et l'astronomie, il devient fort difficile d'admettre qu'il s'agit du même personnage. L'auteur de la carte catalane a dû être au moins 50 ans plus âgé que l'Infant.

En tout cas, l'étude de cette carte et la controverse de l'identification du cartographe Cresques, nous ont fait connaître de près le pays maritime par excellence d'où est venu l'éminent collaborateur de l'Infant.

LE RÈGLEMENT NAUTIQUE DES DÉCOUVERTES.

Quelques passages de Barros et de Gaspar Correa indiquent d'une façon précise, l'existence d'instructions nautiques pour les voyages de Vasco da Gama (1497), de Pedro Alvares Cabral (1500) et d'Affonso d'Albuquerque (1503).

Barros, dans le paragraphe bien connu sur la Junta dos Mathematicos, dit que le roi D. João II avait chargé ses médecins, maître Rodrigo et le Juif, maître Joseph, ainsi que Behaim, d'étudier l'application de l'astronomie à la navigation:

> „Ils ont trouvé cette manière de naviguer d'après la hauteur du soleil, pour laquelle ils ont fait des tables de déclinaison, comme en emploient à présent les navigateurs, celles-ci étant aujourd'hui déjà plus perfectionnées qu'au début, quand on se servait de ces grands astrolabes en bois.“[1]

(¹) Os quaes acharão esta maneira de navegar per altura do sol, de que fizerão suas taboadas pera declinação delle como se ora usa entre os navegantes já mais apuradamente de que começou, em que servião estes grandes astrolabios de páo. *Barros.* Dec. 1, L. 4, C. 2, pag. 282.

Voir Document No 7 où ce passage est reproduit en entier.

Gaspar Correa à divers endroits de son œuvre traite, d'une façon particulièrement développée, des événements du règne de D. Manuel qui s'y rapportent; il raconte d'abord comment le roi consulta Zacuto au sujet du voyage de Gama[1] et ensuite les instructions données à celui-ci par l'astronome.[2] Finalement, dans un long exposé au roi, Zacuto traite de la théorie des tempêtes, l'époque la plus favorable à la navigation, les tables de déclinaison qu'il avait composées, le Règlement, l'astrolabe nautique et enfin l'apprentissage des pilotes. Ces passages de Correa sont longs et contiennent beaucoup de choses nouvelles et importantes.

Voici un exemple:

> „Quand les pilotes avaient pris la position exacte du soleil et fait le calcul suivant le *règlement* et d'après les tables de chaque année, ils savaient le nombre de lieues du chemin parcouru. Ceci fut enseigné par le Juif Zacuto à quelques pilotes que le roi avait délégués. Ils apprirent comment et de quelle façon ils devaient prendre la hauteur du soleil à midi avec l'astrolabe et comment ils devaient faire les calculs d'après les tables du *règlement*. Dans tout ceci Zacuto a très bien instruit les pilotes, que le roi envoya ensuite dans un voyage d'essai.“[3]

Dans un autre passage Gaspar Correa, parlant de l'expédition de Affonso d'Albuquerque, dit:

> „Ils navigaient d'après le *règlement* que Zacuto leur avait donné, et que les pilotes avaient essayé auparavant.“[4]

En dehors de ces indications, qui ne laissent aucun doute sur l'existence de tables et d'instructions nautiques, nous avons encore le témoignage important du pilote maître João, bachelier ès-arts et médecine, chargé des observations astronomiques dans l'expédition d'Alvares Cabral. Dans une lettre écrite de Vera-Cruz (Brésil) au roi, datée du 1er mai 1500 (Document No 4), maître João donne

(1) *Gaspar Correa*. Lendas da India, t. 1, p. 9.

(2) *Gaspar Correa* l. c., t. 1, p. 16—23.

(3) Correa avait en vue des tables établies pour plusieurs années, tandis que Barros dit clairement que ces tables étaient plus élémentaires au début. Voir le texte portugais de Correa, Document No 5.

(4) *Gaspar Correa* l. c., t. 1, p. 375.

des indications précises sur l'emploi d'un Règlement, dans le paragraphe suivant:[1]

„Hier lundi, le 27 avril, nous sommes descendus à terre, moi, le pilote du capitaine général, et le pilote de Sancho de Tovar. Nous avons trouvé que la hauteur du soleil à midi était de 56°, et l'ombre *septentrionale.* D'après les *règles de l'astrolabe,* nous jugeons être éloignés de l'équateur de 17°, et par conséquent avoir 17° vers le pôle antarctique, comme cela se déduit de la *sphère.*"

Ici nous avons donc, non seulement une allusion au Règlement nautique, mais de plus, l'indication même des éléments, qui ont servi au calcul de la latitude. Enfin les mots „el espera" n'est autre chose qu'une allusion au Traité de la sphère.

Voici ce que Pedro Nunes écrit sur les voyages portugais:

„Il est évident que la découverte des îles et de la terre ferme (continents) n'a pas été faite au hasard; mais au contraire *nos marins partaient renseignés au mieux* et pourvus d'instruments et de règles d'astrologie et de géométrie, qui sont les choses dont les cosmographes doivent être munis selon ce que dit Ptolémée dans le premier livre de sa Géographie."[2]

Nunes alors cosmographe du royaume, discute dans ce livre le *règlement qui est en usage dans la navigation et qui rentre dans ma profession.*[3]

([1]) Ayer segunda feira que fueron 27 de Abril desçendimos en terra yo el piloto do capitan moor e el pyloto de Sancho de touar e tomamos el altura del sol al medio dia e fallamos 56 grados e la sombra era *septentrional* por lo qual *segund las reglas del estrolabio* jusgamos ser afastados de la equinoçial por 17 grados e por consyguiente tener el altura del polo antartico en 17 grados, segund que es manifiesto en el espera.

Nous avons souligné le mot „septentrional" sur lequel nous aurons à revenir plus tard. *Lettre de maître João:* Document No 4.

([2]) „Ora manifesto he que estes descubrimentos de costas : ylhas : e terras firmes : nam se fezeram indo a acertar : mas partiam os nossos mareantes muy ensinados e prouidos de estormentos e regras de astrologia e geometria: que sam as cousas de que os cosmographos ham dandar apercebidos : segundo diz Ptolomeu no primeiro liuro da sua Geografia."

Nunes. „Tratado em defensam" etc. Revista de Engenharia Militar 1911, p. 241.

([3]) Quanto ao regimento que se tem no nauegar : que cabe em minha profissão : não ha muitas cousas que apontar.

Nunes l. c., Rev. Eng. Militar 1911, p. 360.

Il corrige une erreur *dans le règlement dont les pilotes se servent pour déterminer la hauteur polaire par l'étoile du nord;*[1] cette erreur se trouve dans les Règlements de Munich et d'Evora. Il modifie la forme des tables nautiques du cycle de 4 années adoptée dans le Règlement d'Evora.

Il traite de la table de déclinaison et fait subir une modification de 3 minutes à la déclinaison maxima, adoptée par lui à 23° 30′ au lieu de 23° 33′, *parce que les 3 minutes qu'il y a en plus dans le règlement sont superflues.* La même valeur de 23° 33′, figure dans les documents de Munich et d'Evora.

Enfin il reproduit et corrige le Règlement pour évaluer le chemin parcouru par le navire. Ainsi il est bien certain que Nunes discute en 1537, la même œuvre que nous trouvons dans les deux éditions d'Evora et Munich. Les tables de la dernière sont élémentaires et correspondent aux tables plus simples dont il est question dans le passage de Barros. Le Règlement tout entier répond au *regimento* souvent cité par Correa et aux *règles de l'astrolabe* de la lettre de maître João. L'édition de Munich nous fait encore connaître un exposé élémentaire du problème astronomique soumis à la Junta. Finalement de la série de Règlements ressort le développement progressif de l'astronomie nautique au Portugal.

Il se peut que dans les nombreuses études portugaises, on ait déjà fait ressortir la grande importance du Règlement de l'astrolabe pour l'étude de l'astronomie nautique des découvertes. Nous n'avons trouvé d'allusion à cet égard que dans l'article de Cordeiro.

LES TRAVAUX ASTRONOMIQUES DE LA JUNTA.[2]

Maître Joseph Vizinho est, de tous les membres de la Junta, celui dont le nom revient le plus souvent dans les écrits de l'époque. C'est lui, que nous allons suivre de près. Valentim

(1) No *regimento* que tem os pilotos pera tomar a altura do polo pella estrella : ha erro : *Nunes* l. c., p. 361.

(2) Un livre important que l'on croit perdu, fournirait probablement bien des éclaircissements complémentaires sur les études astronomiques de la Junta, — c'est la Géographie de Barros. Dans ses „Décades" Barros cite fréquemment ce livre où il dit avoir traité largement ce sujet.

João de Barros est né vers 1496. De 1522 à 1525, il a été gouverneur à la Mina; de retour à Lisbonne il fut nommé trésorier de la „Casa da India e da Mina", en mai 1525. (Mort de D. Manuel le 13 décembre 1521.) Impression

Fernandes relate qu'on rapporta d'Afrique à D. Affonso V deux statuettes en métal, l'une de Tanger, l'autre d'Arzilla, et que le roi en avait fait cadeau à un Juif nommé maître Joseph,[1] chez qui Valentim Fernandes les avait vues. Le maître Joseph en question fut déjà identifié par Schmeller avec le futur membre de la Junta dos Mathematicos. Il ressort de ce passage que soit en 1471, date de la

de la 1re Décade en 1552. 2e Décade 1553. (Mort de D. João III 1557). 3e Décade 1563. (Mort de Barros le 20 octobre 1570.)

Dans la biographie de João de Barros par Manuel Severim de Faria, il est dit que D. Philippe I de Portugal acheta en 1591, les manuscrits de la 4e Décade et de la Géographie de Barros, à la veuve de son fils aîné Jeronymo de Barros. Ces œuvres auraient été remises à D. Fernando de Castro Pereira; elles furent recueillies tôt après par les Jésuites de S. Roque avec l'intention de faire venir le P. Christovam Clavio de la Société de Jésus, pour terminer la Géographie.

Par la suite on ne mentionne plus que la 4e Décade qui fut remise à Duarte Nunes Leão, après à Diogo de Couto et puis à J. Baptista Lavanha; on ne cite plus la Géographie, peut-être disparue chez les Jésuites de S. Roque à Lisbonne.

Voici le plan des „Décades“ de Barros dont on ne connaît que la 3me partie de la Conquête (Asia):

I. La Conquête (Melicia) divisée en 4 parties.

Europa; Africa; Asia; Sancta Cruz (Brésil). „E de todas estas 4 partes da Melicia, esta Oriental (n° 3 l'Asie) fenece ao presente no anno de 1539, onde acabamos de cerrar numero de 40 livros que compoem 4 decadas que quizemos tirar á luz por mostra do nosso trabalho, etc.“ D. 1, L. 1, C. 1, p. 14.

II. La Navigation (Geografia) divisée en 6 parties.

„Quanto ao titulo da Navegação, a este respondemos com huma universal Geografia de todo o descuberto, assi em graduação de taboas, como de commentario sobrellas, applicando o moderno ao antigo, a qual não soffre compostura em linguagem e por isso irá em Latim.

D. 1, L. 1, C. 1, p. 14.

Dans les premiers livres de la Géographie, Barros traitait longuement du calcul des latitudes par la hauteur du soleil, un chapitre spécial étant dédié à l'astrolabe et aux instruments nautiques.

III. Le Commerce (Mercadoria).

(1) Hier spricht der Sammler (Val. Fernandes) auch von zwei Figuren aus Metall, deren eine beim Abbrechen eines Turmes in Tanger, die andere in Arzilla gefunden und dem König Alfons seyen gebracht worden. Dieser habe sie einem Juden Mestre Josepe gegeben, in dessen Besitz sie der Sammler selbst gesehen.

Schmeller. Über Valentin Fernandez Aleman: Abhandlg. d. Akad. d. Wiss. München (Philosop. philolog. Classe), Band 4, Abteil. 3, 1847 (Article Valentin Fernandez).

conquête de Tanger et d'Arzilla, soit quelque temps après, l'astronome José Vizinho se trouvait dans l'entourage de D. Affonso V, mort en 1481.

Deux ans après la mort de l'Infant D. Henrique (novembre 1460), Diogo Gomes de Cintra, dans un voyage vers la Guinée, employa le quadrant pour mesurer l'altitude de l'étoile polaire. Il le dit dans les termes suivants:[1]

„J'avais un quadrant lorsque j'allais dans ces endroits. Je notais sur la table du quadrant l'altitude du pôle arctique, et je trouvais cet instrument meilleur que la carte. Il est certain que sur la carte ou trouve la route maritime, mais, quand une fois il y a une erreur, on n'arrive jamais au but proposé."

En 1481 on trouve Diogo d'Azambuja faisant usage de l'astrolabe[2] dont la citation est à notre connaissance, la plus ancienne dans la marine nationale. Quels étaient les instruments nautiques fabriqués par maître Jacomo de Malhorca? Quel rapport y eut-il entre eux et ceux en usage dans la marine catalane dès le temps de Raymond Lulle, c'est-à-dire environ un siècle avant maître Jacomo? Ce sont là des questions qui sont encore à élucider par de nouvelles recherches en Catalogne et par l'étude des nombreux ouvrages encore inédits, sur les instruments de l'astrologie péninsulaire.

Pour notre étude de la Junta, nous avons trois notes autographes de grande valeur historique à examiner qui se trouvent dans la *Raccolta Colombiana*. Elles ont été écrites soit de la main de Colomb lui-même soit par Bartholomé, son frère.

Voici la première de ces notes:[3]

---

(1) Et ego habebam quadrantem, quando ivi ad partes istas, et scripsi in tabula quadrantis altitudinem poli arctici, et ipsum meliorem inveni quam *cartam*. Certum est, quod in carta videtur via marinandi, sed semel errata, nunquam redeunt ad primum propositum. *Schmeller* l. c., p. 33.

Nous avons adopté le texte de Schmeller; il se peut que le manuscrit de Fernandes dise *costam* et non *cartam*, dans ce cas la traduction faite par Gabriel Pereira serait plus correcte. B. S. G. L., 1898—99, p. 286.

(2) *Ravenstein* : Behaim, 1908, p. 16, d'après *Telles da Silva*. — De rebus jestis Johanni II, Lisboa, 1689, p. 152.

(3) Nota quod sepe nauigando ex Vlixbona ad austrum in guinea notaui cum diligentia viam ut solent naucleres & malinerios & postea accepi altitudinem solis cum quadrantem & alijs instrumentis plures vices & enueni concordare cum Alfragano videlicet respondere quolibet gradu miliaria ·56^{2} :: · quare ad hanc mensuram fidem adhibendam est igitur posimus dicere quod circuitus terre sub arcu equinociali est ·20400· miliaria. similiter quod id inuenit magister

„J'ai soigneusement enregistré dans mes voyages au sud de Lisbonne vers la Guinée, la route parcourue, comme c'est l'usage parmi les pilotes et les marins. J'ai également pris souvent la hauteur du soleil par le quadrant et par d'autres instruments et j'ai trouvé que les résultats concordaient avec ceux d'Alfragan, c'est-à-dire qu'à chaque degré correspondent $56^2/_3$ milles et qu'on doit avoir confiance dans cette mesure. Nous pouvons dire que la circonférence de la terre à l'équateur est de 20.400 milles. Le même résultat a été trouvé par maître Joseph, médecin et astrologue et d'autres, spécialement chargés de ce travail par le sérénissime roi de Portugal."

La note suivante nous apprend l'expédition astronomique de maître Joseph en 1485, vers l'équateur.[1]

„Le roi de Portugal envoya en Guinée en l'année du Seigneur 1485, maître Joseph, son physicien et astrologue, pour savoir la hauteur du soleil dans toute la Guinée, ce qu'il a exécuté et communiqué au dit sérénissime roi, moi et d'autres étant présents, le 11 mars: il a trouvé qu' à l'île des Idoles près de la Sierra Leoa il était éloigné de l'équateur de 5 degrés (o?) minutes[2], ce qu'il a vérifié avec le plus grand soin. Plus

---

Josepius fixicus & astrologus & alij plures misi solum ad hoc per serenissimum regem portugaliae idque potest videri quisquam mentientem per cartas nauigationem, men-surando de septentrione in austro per occeanum extra omnem terram per lineam rectam quod bene potest incipiendo in anglia vel hibernia per lineam rectam ad austrum usque in guinea.

Raccolta di documenti e studi (Colombiana), Parte I, Vol. III, Autographe de Colomb, Série C, N° 490.

Cette note est citée par *F. A. Varnhagen.* Historia Geral do Brazil (1854), p. 420—421 et par *Ravenstein :* Behaim 1908, p. 13.

(1) Quod . . . . rex portugalie misit in guinea anno domini. 1485. magister Jhosepius fixicus eius & astrologus [ad com] piendum (comperiendum?) altitudinem solis in totta guinea qui omnia adinplevit & renunciavit dito serenissimo regi me presente quod . . . . allijs die XI marcij inuenit se distare ab equinoxiali gradus V minute in insula vocata de los ydolos que est prope [sierr] a lioa & hoc cum maxima diligencia procurauit postea vero sepe ditus serenissimus rex misit in guinea in allijs locis postea . . . . & semper inuenit concordari cum ipso Magistro Josepio quare sertum habeo esse castrum mine sub linea equinoxiali.

Raccolta di documenti l. c. Série B, N° 860.

Cette note est citée par *Kaiserling*: Christoph Columbus, 1894, p. 16 et *Ravenstein*: Behaim, 1908, p. 13.

(2) M. Ravenstein fait remarquer l'erreur de cette latitude. Les 3 îles *de los Idolos* (îles de Loos) sont aux environs du cap de Sagres dont la lati-

tard le dit sérénissime roi envoya encore souvent des observateurs à d'autres endroits de la Guinée . . . . et trouva toujours les résultats d'accord avec ceux de maître Joseph, parce qu'il considérait comme une certitude que le „Castello da Mina" était sous l'équateur."

Voici enfin la 3me note traitant de l'usage de l'astrolabe par Bartholomeu Dias.[1]

„Au mois de décembre de l'année 1488, débarqua à Lisbonne Bartholomeu Dias, capitaine de 3 caravelles, que le sérénissime roi de Portugal avait envoyé à la découverte vers la Guinée. Il annonça au sérénissime roi qu'il avait dépassé Yan(?) de 600 lieues, à savoir 450 vers le sud et 250 vers le nord[2], jusqu'à un cap qu'il nomma cap de Bonne Espérance, lequel à notre avis (estimamus) est en Agesinba[3] et que cet endroit se trouve à 45° au sud de l'équateur comme on le déduit au moyen de l'astrolabe, le point extrême de la côte se trouvant à 3100 lieues de Lisbonne. Ce voyage a été noté par lui, lieue par lieue, sur une carte nautique qu'il a mise sous les yeux du sérénissime roi pour lui montrer tous les endroits qu'il avait visités."

La première note nous apprend que Colomb est arrivé au même résultat qu' Alfragan et que maître Joseph, quant à la circon-

tude nord est indiquée par 9° dans le Règlement de Munich. Duarte Pacheco dans l'Esmeraldo les place également à 9°; ceci confirme l'erreur de Colomb. Voir sur les îles de Loos: B. S. G. L. 1904, p. 153—159.

(¹) Nota quod hoc anno de ·88· in mense decembri apulit in vlixiponam bartholomeus didacus capitaneus trium carauelarum quem misserat Serenissimus rex portugallie in guinea ad tentandum terram & renunciauit ipso serenissimo regi prout nauigauerit vltra yan nauigatum leuche ·600· (a) videlicet ·450· ad austrum et ·250· ad aquilonem vsque vno promontorivm per ipsum nominatum cabo de boa esperança quem in agesinba estimamus quique in eo loco inuenit se distare per astrolabium vltra linea equinociali gradus ·45· quem vltimum locum distat ab vlixbona leuche ·3100· quem viagium pictauit & scripsit de leucha in leucha in vna carta nauigacionis vt occuli visui ostenderet ipso serenissimo regi in quibus omnibus interfui.

(a) Il devrait s'agir de 700 si la somme était juste.

Raccolta di documenti l. c. Série C, N° 23.

(²) *Barros* ecrit à cet egard:

„Leixando Bartholomeu Dias descuberto n'esta viagem 350 leguas per costa, que he outro tanto como Diogo Cam descubrio per duas vezes."

Barros. D. 1, L. 3, C. 4, p. 192.

(³) „A regiáo Agisymba he a mais austral terra de que Ptholomeu teve noticia." Barros, D. 1, L. 8, C. 4, p. 204.

férence de la terre et qu'il a pris lui-même la hauteur du soleil par le quadrant et par d'autres instruments au cours de ses voyages vers la Guinée, qui ont sûrement été antérieurs à 1484, année de son départ du Portugal.[1] Les observations faites par Colomb pour la détermination des latitudes par la hauteur du soleil ne peuvent inspirer aucune confiance, puisque même dans le calcul plus simple, basé sur l'étoile polaire, il faisait de graves erreurs[2]; mais en tout cas on peut en conclure que la nouvelle méthode de calcul était déjà connue avant 1484. La deuxième note s'occupe de l'expédition de maître Joseph au commencement de 1485, pour déterminer les latitudes de toute la Guinée par la hauteur du soleil.

La dernière note de Colomb nous indique que Bartholomeu Dias a fait usage de l'astrolabe. La latitude de 45° est également erronée (Duarte Pacheco la fixe à 34° 30′, le Règlement d'Evora à 34° 1/5), mais les latitudes de Colomb sont dénuées de toute exactitude puisqu'il place Cuba à 42° nord, d'après sa propre observation, au lieu de 21°. En résumé:

1462. Emploi du quadrant par Diogo Gomes de Cintra.
1481. Emploi de l'astrolabe par Diogo d'Azambuja.
Avant 1484. Colomb prend la hauteur du soleil par le quadrant et d'autres instruments.

(¹) Humboldt écrit à cet égard:

„Il ne reste pas douteux que Colomb, avant 1484, n'ait pris part à quatre expéditions, savoir: à Tunis, dans l'Archipel, en Islande et à la côte de Guinée. *Humboldt.* Examen critique, t. 2, p. 107.

(²) Voici ce qu'écrit Breusing sur les erreurs des observations astronomiques faites par Colomb:

„Im Tagebuche des Columbus findet sich während der ganzen Fahrt über den Ocean auch nicht eine einzige Breitenbestimmung, und die, welche er in Westindien angestellt haben will, sind so ungeheuerlich, dass sie schon seinerzeit Verdacht erregten: er gibt zum Beispiel an der Küste von Cuba eine Breite von 42° statt 21°. Es lässt sich nun einmal nicht abstreiten, dass Columbus einen sehr geringen Grad wissenschaftlich-nautischer Kenntnisse besass."

Breusing. Zur Geschichte der Kartographie in Kettlers Zeitschrift f. wiss. Geographie II, 193.

Les autographes de Colomb contiennent environ 250 notes sur des sujets astronomiques. On n'y trouve rien démontrant sa connaissance du calcul des latitudes par la hauteur du soleil. La tabula declinationis de Zacuto y est copiée de sa main quoique bien mutilée, ainsi on y trouve par exemple 14° 93′. Selon Ruge (l. c., p. 250) il y a dans son journal un passage (13 décembre 1492), où il est dit que la latitude se déduit de la durée de la journée.

1485. Joseph Vizinho détermine les latitudes de la Guinée par la hauteur du soleil.
1487—88. Emploi de l'astrolabe par Bartholomeu Dias au cap de Bonne Espérance.
1497—99. Emploi de l'astrolabe par Vasco da Gama. (1er voyage aux Indes.)
1500—01. Emploi de l'astrolabe par Alvarez Cabral.[1] (2e voyage aux Indes et découverte du Brésil.)

João de Santarem et Pedro d'Escobar avaient atteint la Mina en 1471; ensuite Sequeira arriva jusqu'au cap de Sta Catharina[2], 1° 51′ lat. sud. Dès cette époque il était nécessaire de trouver une nouvelle méthode pour déterminer la latitude, l'étoile polaire disparaissant au-dessous de l'horizon.

En 1482—83. Diogo Cão, dans son premier voyage, arriva jusqu'au „padrão de Sto Agostinho" (13° 27′ latitude sud).

En 1484—86 (deuxième voyage). Il arriva au Cabo da Serra (Serra Parda 21° 48′ latitude sud).

En 1488 le roi eut connaissance de la découverte de Bartholomeu Dias et vers la même époque il reçut des nouvelles de Covilhã[3] disant qu'il:

> „avait découvert la canelle et le poivre dans la ville de Calicut . . . . et que pour y arriver il suffisait de naviguer le long de la côte de la Guinée et toucher à Sofala où il avait été également."

(¹) Voici ce qu'écrivait D. Manuel au roi d'Espagne à l'égard de ce voyage et de la navigation dans l'hémisphère sud:

„Da dita armada foi Capitão General Pedro Alvez Cabral. Navegando elle alem do Cabo Verde descobriram uma terra que *novamente* veiu á noticia d'esta nossa Europa, á qual terra puz o nome de Santa Cruz: . . . . . Esta terra aonde elles fundearam é situada alem do Tropico de Cancro em XIIII gra'os; pois os marinheiros com seus *quadrantes e astrolabios* tomaram a altura; *porque sempre navegam para aquelles mares com instrumentos astrologicos.*"

Prospero Peragallo. Carta de El Rei D. Manuel, p. 9. Mem. da Academia Vol. 50 (1892).

(²) *Barros.* Dec. 1, L. 2, C. 2, p. 143—145.

(³) Voici le récit fait par Covilhã au père Francisco Alvares:

„em como tinha descoberto a canella e a pimenta na cidade de Calecut . . . . e que para esta se poderia bem navegar pela sua costa e mares da Guiné, vindo demandar a costa de Sofala aonde elle tambem fora."

Francisco Alvares. Verdadeira Informação das terras do Preste João das Indias do Padre Francisco Alvares 1540. Nouvelle édition 1899, p. 129.

A la mort de D. João (octobre 1495), l'expédition de Vasco da Gama était depuis longtemps décidée, on était en plein dans les préparatifs. Bartholomeu Dias, chargé par D. João II de surveiller la construction des bateaux pour le voyage des Indes, reçut de D. Manuel l'ordre de presser leur achèvement.[1]

Le résumé précédent est insuffisant pour préciser la date de l'introduction du calcul des latitudes par la hauteur du soleil dans la navigation portugaise.

La recherche d'un guide astronomique dans l'hémisphère sud était devenue pressante, dès qu'on avait atteint l'équateur en 1471. Le prince D. João chargé des affaires de la Guinée en 1474[2], a dû se rendre compte de bonne heure de ce besoin. On pourrait supposer qu'Azambuja en employant l'astrolabe en 1481, l'a appliqué à la nouvelle méthode. Si l'on s'en tenait à la note de Colomb, il en aurait eu connaissance à l'occasion de ses voyages à la Guinée antérieurs sans doute à 1483, date à laquelle il soumit à la Junta dos Mathematicos son célèbre projet. C'était à cette commission que, selon les mots de Barros, le roi D. João renvoyait les questions de cosmographie. L'étude astronomique étant un point important à résoudre, on doit supposer qu'en 1483 la Junta en avait déjà été saisie.

Enfin si l'on admet encore que Diogo Cão dans ses deux voyages n'a pas déterminé les latitudes en avançant jusqu'à 21° au sud de l'équateur, on est cependant forcé de reconnaître que José Vizinho en 1485 et Bartholomeu Dias en 1487, ont calculé les latitudes par la hauteur du soleil.

Selon Barros il y avait *peu de temps* que les marins se guidaient par la hauteur du soleil, lors du voyage de Gama en 1497.

(1) D. Manuel declarou a Vasco da Gama que havia de mandar a elle por capitão mor assi pola confiança que tinha da sua pessoa, como por ter aução n'esta ida, ca, segundo se dizia Estevão da Gama seu pae já defunto estava ordenado pera fazer esta viagem em vida del Rei D. João. O qual depois que Bartholomeu Dias veio do descobrimento do Cabo da Boa Esperança, tinha mandado cortar a madeira para os navios d'esta viagem, por a qual razão El Rey D. Manuel mandou ao mesmo Bartholomeu Dias que tivesse cuidado em os mandar acabar, segundo elle sabia que convinham, pera soffrer a furia dos mares d'aquelle grão cabo da Boa Esperança.

Barros. Dec. 1, L. 4, C. 1, p. 270.

(2) Voir la lettre de D. Affonso V datée du 4 mai 1481. Annaes Maritimos e Coloniaes 1845. — 5me série, No 2, p. 37—40.

Nos recherches nous forcent à admettre que cette méthode était connue en 1484, ou fort probablement même avant cette année, c'est-à-dire avant l'arrivée de Behaim au Portugal (juin 1484).

LE PROGRAMME D'UN RÈGLEMENT NAUTIQUE.

La lettre du pilote maître João nous montre, dans le passage suivant, qu'une partie de la flotte de Cabral se guidait en mer sans l'aide des observations astronomiques.

„Cependant on ne peut pas savoir qui dit la vérité, avant d'être arrivé au cap de Bonne Espérance. Là on saura qui navigue le mieux, ceux avec la carte ou moi *avec la carte et l'astrolabe*“.[1]

Le pilote avait encore lui-même un doute sur les résultats pratiques des observations astronomiques faites en mer.

„Il me semble presque impossible de prendre la hauteur des étoiles en mer, parce que pour peu que le navire roule, on fait des erreurs de 4 à 5 degrés de façon qu'on ne peut la prendre qu'à terre.“[2]

Cette cause d'erreur, certainement bien connue des mathématiciens portugais, rendait inutile une très grande précision dans la méthode qu'on voulait inaugurer; elle rendait également illusoire les prétendus avantages de la balestilha sur l'astrolabe.[3]

„Pour la mer il vaut mieux se guider sur la hauteur du soleil que sur la hauteur des étoiles, il vaut mieux employer l'astrolabe que le quadrant ou tout autre instrument.“[4]

Mais malgré les tâtonnements des débuts, qu'on trouve encore en 1500, on avait à formuler des règles précises sur l'usage des tables et sur la méthode du calcul; il fallait fournir aux marins

(1) Pero quien dise la verdad non se puede çertificar fasta que en boa ora allegemos al cabo de boa esperança e ally sabremos quien va mas çierto, ellos con la carta, o yo con la carta e con el estrolabio.
Lettre de maître João, Document No. 4.

(2) Antes me paresce ser imposible en la mar tomarse altura de ninguna estrella porque yo trabajo mucho en eso e por poco que el nauio enbalança se yerran quatro o çinco grados, de guisa que se non puede fazer synon en terra. *Lettre de maître João,* Document No. 4.

(3) Voir les notes de Breusing p. 10 et de Günther p. 11 et 12.

Enfin, voici un autre passage de cette précieuse lettre:

(4) Pera la mar mejor es regyrse por el altura del sol que non por ninguna estrella e mejor con estrolabio que non con quadrante nin con otro ningud estrumento. *Lettre de maître João,* Document No. 4.

un résumé simple, qui put leur servir de guide dans toutes les éventualités au cours de ces voyages vers l'inconnu. Il ne suffisait pas d'avoir un pilote sachant faire le calcul des latitudes, il fallait donner aux autres marins tous les moyens de s'orienter, au cas où cet homme viendrait à disparaître.

Faute d'un pareil exposé, le problème de l'orientation en mer ne recevait pas la solution pratique qu'on s'était sûrement proposé de lui donner. La précision des instruments, l'exactitude rigoureuse des calculs avaient moins de valeur. Ce qui importait surtout c'était d'enseigner aux marins à calculer approximativement la position du bateau par rapport à l'équateur.

C'est précisément la simplicité élémentaire, l'exposition lucide de ce procédé de calcul, jointes à des exemples minutieux répondant à ce besoin, que l'on trouve dans le Règlement de Munich. On y parle à peine des instruments, mais on ne se lasse pas d'expliquer en détail la manière de faire le calcul dans toutes les éventualités possibles. Les tables sont simplifiées à l'extrême. Ainsi la lecture du document de Munich nous prouve clairement que le point capital en vue n'était ni les instruments, ni la précision — mais la vulgarisation par un exposé clair, simple et approximatif de la méthode de détermination des latitudes.

LE REGLEMENT DE MUNICH.

L'ancienneté du document de Munich ne peut s'établir qu'au moyen de son contenu, le frontispice du livre étant déchiré à l'endroit même où la date d'impression a peut-être figuré. Nous reviendrons plus loin sur cette question de date. Nous nous bornons ici à comparer le Règlement d'Evora à celui de Munich, ce qui prouvera l'évidence de l'ancienneté plus grande de ce dernier. Il en ressort les divergences suivantes: 1. La rédaction plus rudimentaire du texte de Munich. 2. Le caractère plus élémentaire de ses tables. 3. La liste moins nombreuse des latitudes de la côte découverte.

LA RÉDACTION RUDIMENTAIRE DU TEXTE.

Les instructions du Règlement d'Evora s'adressent à des marins plus expérimentés; celles du Règlement de Munich à des débutants; c'est l'impression nette qui résulte de leur comparaison. On expose d'abord la façon de trouver la date du mois dans le calendrier, ensuite la position du soleil dans les signes du zodiaque et finalement la déclinaison.

La plus grande partie du Règlement de Munich est formée par une série d'exemples numériques sur la façon de calculer la latitude, selon que l'observateur se trouve au nord de l'équateur, au sud de cette ligne, ou sur l'équateur même. Pour chaque cas on donne plusieurs exemples en utilisant les éléments pris dans les tables. On y trouve, en tout, 17 exemples, commentés très minutieusement afin d'éviter des erreurs de calcul ou d'interprétation.[1]

Le Règlement de Munich ne contient pas un seul mot sur l'exactitude plus ou moins grande de l'astrolabe ou du quadrant.

Son unique objet était de bien faire comprendre les différentes façons de calculer les latitudes, selon la position du soleil dans les

(1) Nous reviendrons plus loin sur une erreur d'interprétation commise par le bachelier maître João, à Vera-Cruz.

signes nord ou sud et de donner en outre l'exacte interprétation des résultats obtenus. Cet excès de précaution, ainsi que la série d'exemples ont entièrement disparu du texte d'Evora.

LES TABLES.

Dans la deuxième partie de cette étude nous traitons longuement ce sujet. Il suffit ici de préciser que les tables du Règlement de Munich sont établies pour une seule année (bissextile) indiquant la déclinaison journalière en face de la date.

Les chiffres de la colonne de la déclinaison sont une adaptation aux 366 jours d'une année bissextile des 90 valeurs de la tabula declinationis de Zacuto.

Les tables du Règlement d'Evora, par contre, sont déjà basées sur le cycle de 4 années.

LA LISTE DES LATITUDES.

La liste des latitudes dans le Règlement d'Evora (Document No. 2) embrasse toute l'étendue des découvertes portugaises, le Brésil, le cap de Bonne Espérance, les Indes, Sumatra, Java et les Moluques. On peut résumer cette longue liste de la façon suivante:

	Règlement d'Evora Nombre de latitudes
Atlantique au nord de l'équateur, Europe et Afrique .	43
„ „ sud de l'équateur, jusqu'au cap de Bonne Espérance	29
Côtes du Brésil	35
Afrique Orientale, du Cap à l'équateur . . .	28
„ „ de l'équateur à la mer Rouge .	11
De la mer Rouge au golfe Persique . . .	15
Du golfe Persique et l'Inde au cap Comory . .	23
Singapour, Sumatra, Java, les Moluques . . .	6
Total des latitudes	190
En déduisant les latitudes de l'Atlantique au nord de l'équateur	43
on obtient le nombre de points qui manquent dans le Règlement de Munich	147

Dans la liste de Munich on trouve en tout 60 latitudes au nord de l'équateur qui correspondent aux 43 du résumé précédent, tout le reste manque.

	Nombre de latitudes Règlement d'Evora	Règlement de Munich
Atlantique au nord de l'équateur . .	43	60
Manquent dans la liste de Munich .	147	—

Le Brésil, l'Afrique Occidentale au sud de l'équateur, toute l'Afrique Orientale, les Indes et l'Orient ne figurent pas dans le document de Munich; on y trouve seulement l'étendue des découvertes accomplies au temps de D. Affonso V et rien au delà. Cette différence nous a surpris et nous avons examiné la suite du texte dans les pages non numérotées, croyant l'exemplaire incomplet, mais il faut exclure cette hypothèse. La liste est imprimée sur une seule feuille pliée par le milieu et formant le centre d'un cahier. Le commencement et la fin des quatre pages de cette feuille correspondent parfaitement au reste du texte, donc il ne manque rien. L'édition de Munich n'a enregistré ni les découvertes de Diogo Cão, ni celles de Bartholomeu Dias. Ces latitudes étaient connues cependant à l'époque de l'impression. Pourquoi cette omission? Nous verrons plus loin qu'elle était intentionnelle et en harmonie avec un décret de 1504, qui défendait de faire des cartes nautiques contenant des indications au delà de l'équateur. L'édition d'Evora (1518?) est d'une date où la loi de 1504 n'était plus en vigueur.

Aux divergences entre les Règlements d'Evora et de Munich que nous venons de mentionner, il faut ajouter que dans ce dernier, on ne trouve pas les deux chapitres suivants contenus dans le document d'Evora:

Règles pour déterminer l'heure de la nuit par l'étoile polaire.

Règles pour savoir l'heure de la marée haute.

LE CALCUL DES LATITUDES PAR LA HAUTEUR DU SOLEIL.

Les tables du Règlement de Munich, établies pour les 12 mois d'une année bissextile, indiquent donc d'abord la date, ensuite la position du soleil dans les signes du zodiaque et enfin la déclinaison. La position dans les signes est ainsi sans importance, puisque de la date on arrive directement à la déclinaison. Ces tables forment un contraste frappant avec celles de Zacuto. Leur plus grande simplicité conduit cependant à une moindre précision. Nous allons

nous rendre compte de l'importance pratique de cette différence d'exactitude.

Pour le calcul, selon l'Almanach Zacuto, on doit avoir recours à trois tables différentes.

1. Tabula solis (1^a, 2^a, 3^a, 4^a), Radix 1473.
2. Tabula equationis solis.
3. Tabula declinationis planetarum et solis ab equinotiale.

Les tabulae solis sont faites pour un cycle de 4 années. Elles présentent des divergences pour la même journée envisagée dans chacune des quatres années du cycle solaire. Voici comme exemple la position du soleil dans le signe de Aries le 10 avril de chaque année:

Tabula prima solis	29°	38′	26″
„ secunda solis	29°	24′	5″
„ tertia solis	29°	9′	45″
„ solis quarta	29°	56′	13″

Dans le Règlement de Munich on néglige ces différences. Les tables d'une seule année, indiquent pour le 10 avril 30°.

Pour trouver la déclinaison par les tables de l'Almanach Zacuto, le calcul pour la journée du 15 mars 1495 serait, par exemple, le suivant:

1. Trouver la position du soleil dans les signes.

Il faut d'abord déterminer à laquelle des tabulae solis correspond l'année 1495. Comme 1473 est la première année (Radix), on déduit 1472 de 1495 . . . . 1495—1472 = 23

De cette différence on déduit un nombre entier de cycles, à savoir 5 cycles de 4 années . . . . . . 23—20 = 3

La tabula solis à employer est donc celle de la 3me année ou la tabula tertia solis.

Cette table indique pour la journée du 15 mars: . . . . Aries 3° 47′ 35″

En recourant à la tabula equationis solis (no 2) on trouve l'excédant correspondant aux 5 révolutions. . . . . 8′ 50″

Donc, la position du soleil le 15 mars 1495 est: 3° 56′ 25″

2. Trouver la déclinaison correspondant à cette position du soleil.

En cherchant dans la tabula declinationis (no 3) sous la colonne 0—6 (Aries-Libra), en lisant de haut en bas, on voit

que la déclinaison correspondant	à 3^0	est	1^0	12′
" " " "	" 4^0	"	1^0	36′
la différence d'un degré		"		24′

Avec cette différence de 24′ pour un degré on calcule par les proportions le montant à ajouter à la déclinaison de 3^0.

56′ 25″ = 3385″; 1 degré = 3600″: Déclinaison correspondant à 1 degré = 24′

$$\frac{x}{3385} = \frac{24'}{3600}; \qquad x = 22' \, 34''$$

15 Mars 1495

Position du soleil.	Déclinaison.
3^0 0′ 0″	1^0 12′ 0″
56′ 25″	22′ 34″
3^0 56′ 25″ Aries.	1^0 34′ 34″

La déclinaison du soleil pour la journée du 15 mars dans le Règlement de Munich est toujours la même, à savoir 1^0 36′.

Ainsi en supprimant tous les calculs précédents, on trouve dans ce Règlement le travail tout fait, mais avec un écart de

$$1^0\,36'\,0'' - 1^0\,34'\,34'' = 0^0\,1'\,26''.$$

Cette différence a été jugée insignifiante, comparée à l'avantage énorme obtenu par la simplification. Une erreur de 1 minute 26 secondes ne joue aucun rôle, comparée à ceux de 4^0 à 5^0 des lectures faites à bord, comme nous l'indique maître João. Ainsi on a grandement abrégé, on a négligé la différence résultant du cycle solaire de 4 années, on a ignoré les fractions de degrés dans la colonne des signes et on arrive ainsi à une valeur approximative de la déclinaison sans aucun calcul.[1] On a compris le besoin de rendre le problème facile et abordable aux débutants.

Dans la 2e partie de notre étude nous traitons en détail de la comparaison des tables de Zacuto avec celles du Règlement. Il suffit ici de relever un exemple pour faire ressortir le degré d'approximation adopté dans les dernières, ainsi que leur concordance avec les tables de l'Almanach perpetuum.

On admet dans les tables du Règlement que la longitude du soleil avance journellement juste d'un degré; on supprime les fractions de degrés dans la colonne de l'emplacement du soleil. De cette

(1) Voir à cet égard les considérations de *Gelcich* „Instrumente und wissenschaftliche Hülfsmittel der Nautik (1892), p. 77 et notre note p. 131.

façon on fait correspondre chaque degré des 12 signes du zodiaque à une journée du calendrier. Grâce à quelques intercalations cette approximation est rendue possible, car on a réparti les 360° du zodiaque sur les 366 jours d'une année bissextile. Or, la tabula declinationis de Zacuto est, comme celle de Regiomontanus, établie pour chaque degré de la longitude du soleil dans les 12 signes. On arrive ainsi à placer une date en face des déclinaisons prises dans la table de Zacuto. Les deux résumés suivants élucident notre exposé; nous y avons ajouté les déclinaisons correspondantes de Regiomontanus pour en faire ressortir la complète divergence.

Règlement de Munich			
Date.	Soleil dans Gemini degrés	Declinaison deg.	m.
Juin 1	19	23	5
2	20	23	10
3	21	23	14
4	22	23	18
5	23	23	22
6	24	23	25
7	25	23	27
8	26	23	29
9	27	23	31
10	28	23	32
11	29	23	33
12	30	23	33

Tabula declinationis				
Soleil dans Gemini degrés	Zacuto deg.	m.	Regiomontanus deg.	m.
19	23	5	23	3
20	23	10	23	7
21	23	14	23	12
22	23	18	23	15
23	23	22	23	19
24	23	25	23	22
25	23	27	23	24
26	23	29	23	26
27	23	31	23	28
28	23	32	23	29
29	23	33	23	30
30	23	33	23	30

D'après la table du Règlement le soleil se trouve le 1er juin à 19° Gemini et d'après Zacuto la déclinaison qui correspond à 19° Gemini est de 23° 5′. En comparant les chiffres on reconnaît les déclinaisons de l'Almanach perpetuum intégralement reproduites dans le Règlement.

Dans les tableaux suivants nous avons fait un résumé des 17 exemples numériques du Règlement de Munich. Nous allons les parcourir en reproduisant quelques passages correspondants du texte. Pour plus de clarté, nous les avons réduits à des formules qu'on ne trouve pas dans l'exposé de Munich. Six de ces exemples indiquent, en degrés, la position du soleil dans le signe zodiacal respectif. Dans les autres exemples, où ce détail n'est pas fourni, car il est superflu, on peut se le procurer dans les tables du Règlement.

Nous adopterons les abréviations suivantes pour notre exposé:

Ln = Latitude nord	H = Hauteur du soleil
Ls = Latitude sud	D = Déclinaison.

EXTRAIT DU RÈGLEMENT DE MUNICH.

LATITUDES NORD DE L'ÉQUATEUR.

Signes nord, ombre nord.

„Si tu veux savoir, par la hauteur du soleil, à un endroit quelconque où tu te trouves, de combien tu es éloigné de l'équateur; si tu es de ce côté, au delà ou sous l'équateur, tu dois d'abord prendre la hauteur du soleil par l'astrolabe, ou par le quadrant et cela à midi, quand le soleil est à sa plus grande hauteur. Après avoir noté la hauteur, tu chercheras dans les tables le mois et le jour, et tu trouveras pour cette même journée, à quel degré se trouve le soleil et quelle est sa déclinaison. Si cela avait lieu entre le 11 mars et le 14 septembre, le soleil se trouverait alors dans les 6 signes du côté nord de l'équateur, qui sont Aries, Tauro, Gemini, Cancer, Leo, Virgo. Et si l'ombre s'étend vers le nord, tu retrancheras de 90 degrés la hauteur trouvée et le restant tu l'additionneras à la déclinaison. Le résultat sera le nombre de degrés et de minutes dont tu es éloigné de l'équateur vers le nord."

Résumé: $Ln = 90^0 - H + D$.

Les exemples 1 à 4 sont compris dans cette formule.

On ajoute encore au 4e l'observation suivante:

„Si par hasard tu trouvais 90^0 de hauteur du soleil, sache que tu serais éloigné de l'équateur d'autant de degrés que le soleil a de déclinaison, ni plus ni moins".

Résumé: $H = 90^0$; $Ln = D$ — Exemple N° 4.

Signes nord, ombre sud.

„Sache que ce règlement est vrai si l'ombre est du côté nord. Mais si l'ombre est du côté sud, ce qui t'arrivera si tu es placé entre le tropique du Cancer et l'équateur, et cela seulement à quelques époques de l'année, tu feras ton calcul de la manière suivante: Tu ajouteras la hauteur à la déclinaison et ce qu'il y aura en plus de 90^0 sera ton éloignement de l'équateur."

Résumé: $Ln = (H + D) - 90^0$ — Exemple N° 5.

Signes sud.

„Il en est ainsi, comme je t'ai dit, lorsque le soleil est dans les signes du côté nord: mais s'il était dans les signes du côté sud, qui sont

Libra, Scorpio, Sagitari, Capricorno, Aquario et Pisces, et cela du 14 septembre jusqu'au 11 mars, tu feras de cette façon: prends la hauteur du soleil, comme j'ai déjà dit, cherche dans la table la déclinaison du soleil pour cette journée; additionne les deux nombres et retranche la somme de 90 degrés; le restant sera ton éloignement de l'équateur".

Résumé: $L n = 90^0 - (H + D)$ Exemples, N°s 6, 7, 8.

Sous l'équateur.

„Et j'admets que tu as trouvé le même jour, 12 décembre, la hauteur de 66 degrés et demi. Additionne 23° et demi de déclinaison; la somme sera 90 degrés, retranchée de 90 degrés il ne reste rien: alors tu te trouves juste sous l'équateur. Ce règlement est celui que tu dois suivre du nord jusqu'à l'équateur".

$H + D = 90^0$; $L = 90^0 - 90^0 = 0$, équateur. Exemple N° 9.

Exemples. — Au nord de l'équateur.

N° d'ordre	Date	Hauteur du soleil	Décli-naison	Latitude nord	Formule	Direction de l'ombre	Signes
1	20 août	62°	9° 43′	37° 43′	90—H+D	nord	Signes nord
2	5 juillet	50°	21° 54′	61° 54′	„	„	11 mars au 14 sept.[3]
3	20 août	85°	9° 43′	14° 43′	„	„	(aries, tauro, gemini,
4	„	90°	*d*	*l*	„	„	cancer, leo, virgo)
5	12 juin	75°	23° 33′	8° 33′	[H+D]—90°	sud	
6	10 novembre	35°	19° 35′	35° 25′	90°—[H+D]	([2])	Signes sud
7	12 décembre	28°	23° 33′	38° 27′[1]	„	„	14 sept. au 11 mars
8	„	60°	23° 33′	6° 27′	„	„	(libra, scorpio, sagitari,
9	„	66° 30′	23° 33′	0	„	„	capricorno, aquario, pisces)

LATITUDES SUD DE L'ÉQUATEUR.

Signes sud, ombre sud.

„Mais au delà de l'équateur vers le sud, le règlement est l'inverse, c'est-à-dire que si le soleil se trouve dans les signes du côté sud, tu feras comme tu as fait quand tu étais de ce côté-ci de la ligne (équateur) et que le soleil était dans les signes du nord, à savoir:

(¹) L'addition erronée de 28° et 23° 33′ conduit dans cet exemple à un résultat faux indiqué en toutes lettres (pas en nombres) dans le texte. On y trouve 48° 27′ au lieu de 38° 27′.

(²) Pas d'indication dans le texte.

(³) Les dates sont antérieures à la réforme du calendrier qui eut lieu en 1582 sous le pape Grégoire.

tu prendras la hauteur et si l'ombre s'étend vers le sud, regarde quelle est la hauteur, déduis la de 90 degrés: au restant tu ajouteras la déclinaison de cette journée, et tu seras éloigné d'autant de l'équateur vers le sud."

Résumé: $Ls = 90^0 - H + D$ Exemples Nos 10, 11, 12, 13.

Signes sud, ombre nord.

„Et si l'ombre se fait du côté nord, ce qui t'arrivera si tu te trouves entre le tropique du Capricorne et la ligne, et cela à certaines époques, tu additionneras alors la hauteur à la déclinaison, et l'excédant de cette somme sur 90° sera ton éloignement de la ligne."

Résumé: $Ls = (H+D) - 90^0$ Exemple N° 14.

Signes nord.

„Et si le soleil était dans les signes qui sont du côté nord, tu prendras la hauteur et la déclinaison de cette journée, tu additionneras le tout, et le restant sera ton éloignement de la ligne."

Résumé: $Ls = 90^0 - (H+D)$ Exemples Nos 15, 16, 17.

Exemples. — Au sud de l'équateur.

N° d'ordre	Date	Hauteur du soleil	Décli-naison	Latitude sud	Formule	Direction de l'ombre	Signes
10	14 février	62°	9° 43′	37° 43′	90°—H+D	sud	Signes sud
11	2 janvier	50°	21° 54′	61° 54′	„	„	14 sept. au 14 mars
12	20 septembre	85°	2° 24′	7° 24′	„	„	
13	—	90° (1)	$d =$	l	„	„	
14	9 décembre	75°	23° 33′	8° 33′	[H+D]—90°	nord	
15	8 mai	35°	19° 35′	35° 25′	90°—[H+D]	(2)	Signes nord
16	12 juin	18°	23° 33′	48° 27′	„	„	11 mars au 14 sept.
17	„	60°	23° 33′	6° 27′	„	„	

M. le professeur A. Wolfer a bien voulu vérifier les deux tableaux précédents et nous lui sommes reconnaissant de l'exposé qui suit:

„Si l'on adopte les désignations:

Latitude L
Déclinaison du soleil D
Hauteur du soleil à midi H,

(1) Le texte dit 9 degrés. (2) Pas d'indication dans le texte.

on a les deux groupes de formules suivantes:

Latitudes nord.

Ombre nord D positif. $L = 90^0 - H + D$.
„ „ D négatif. $L = 90^0 - H - D$.
„ sud D positif. $L = D - [90^0 - H]$.

Pour les déclinaisons négatives, l'ombre ne peut jamais être dirigée vers le sud; cela ne peut arriver que pour des déclinaisons positives et pour des latitudes entre 0 et 23° 30′ nord. La condition est $D > L$.

Latitudes sud.

Ombre sud D positif. $L = 90^0 - H - D$.
„ „ D négatif. $L = 90^0 - H + D$.
„ nord D négatif. $L = D - [90^0 - H]$.

Pour des déclinaisons positives, l'ombre ne peut jamais être dirigée vers le nord; cela n'arrive que pour des déclinaisons négatives et pour des latitudes entre 0 et 23° 30′ sud. Condition $D > L$.

LE CALCUL DES LATITUDES DANS LE RÈGLEMENT D'EVORA.

L'exposé du calcul dans le Règlement d'Evora comme nous l'avons signalé, est bien plus bref et il ne donne pas d'exemples numériques. Nous le résumerons par les formules suivantes:

I. Soleil au nord de l'équateur. (11 mars au 14 septembre.)
Ombre nord: $Ln = 90^0 - H + D$.
Ombre sud: $H + D > 90^0$ $Ln = [H + D] - 90^0$.
„ „ $H + D < 90^0$ $Ls = 90^0 - [H + D]$.
„ „ $H + D = 90^0$ sous l'équateur.

II. Soleil au sud de l'équateur. (14 septembre au 10 mars.)
Ombre sud: $Ls = 90^0 - H + D$.
Ombre nord: $H + D > 90^0$ $Ls = [H + D] - 90^0$.
„ „ $H + D < 90^0$ $Ln = 90^0 - [H + D]$.
„ „ $H + D = 90^0$ sous l'équateur.

„Toutes les fois que tu trouveras la hauteur du soleil égale à 90° et qu'il n'y aura pas d'ombre dans aucune direction, que le soleil soit du côté nord ou du côté sud, tu seras écarté de la ligne vers le côté où se trouve le soleil d'autant de degrés que tu trouveras de déclinaison, à savoir: si le soleil est du côté nord, tu seras d'autant du côté nord; et si le soleil est du côté sud, tu seras d'autant du côté sud de l'équateur.“

LE CALCUL DES LATITUDES SELON DUARTE PACHECO PEREIRA.

L'„Esmeraldo de situ orbis“ de Duarte Pacheco, écrit à diverses époques entre 1505 et 1521, contient plusieurs chapitres sur l'astronomie nautique. Nous aurons à nous occuper plus longuement de ce livre dont voici en résumé le chapitre 10, traitant du calcul des latitudes:

> „De como se ham d'ajuntar os graaos que o sol sobir, aos graaos de sua decrinaçam ou se ham de tirar ha decrinaçam d'altura que asy sobir.

„La hauteur du soleil doit être prise juste à midi par l'astrolabe ou le quadrant.“

„Si l'on prend la hauteur du soleil le 11 mars ou le 14 septembre et si l'on trouve 90°, ce qui est la plus grande hauteur à laquelle le soleil puisse monter, on est sous l'équateur. Si dans les mêmes journées on note la hauteur du soleil de 50, 60, 80 ou moins de 90°, alors on ne se trouve pas sous l'équateur et pour déterminer la latitude, il faut déduire de 90° les degrés de la hauteur du soleil; le restant sera la latitude en degrés vers l'un ou l'autre des tropiques.

Si l'on trouve, le 12 juin, la hauteur du soleil de 90°, on est sous le tropique du Cancer et la latitude est de 23° 33′; et si l'on note, le 12 décembre, la hauteur du soleil de 90°, alors on est sous le tropique du Capricorne et la latitude est de 23° 33′.“

On peut résumer le restant de l'exposé de la façon suivante:

I. Position du soleil entre l'observateur et l'équateur. Que le soleil soit au nord ou au sud de l'équateur, on aura:

$$L \text{ nord ou sud} = 90^\circ - [H - D].$$

II. Position de l'observateur entre le soleil et l'équateur:[1]

$$H + D > 90^\circ; \quad L \text{ nord ou sud} = [H + D] - 90^\circ.$$

III. Position de l'équateur entre le soleil et l'observateur:

$$L \text{ nord ou sud} = 90^\circ - [H + D].$$

Des trois exposés du calcul des latitudes que nous venons de faire, celui du Règlement de Munich est certainement le plus ancien, la question était encore à ses débuts. Le dernier, celui

(1) Duarte Pacheco prévoit ici deux cas. L'un $H + D < 90^\circ$; l'autre $H + D > 90^\circ$. M. le professeur Wolfer, en examinant ces éventualités, nous écrit que le premier des deux, $H + D < 90^\circ$, correspond en réalité à la position III, c'est-à-dire L serait négatif et l'observateur se trouverait au sud de l'équateur. Pour la position de l'observateur entre le soleil et l'équateur il y a toujours $H + D > 90$.

de Duarte Pacheco, est précieux à plusieurs points de vue. Il dénote, par sa forme résumée et concise, une plus grande familiarité avec la nouvelle méthode. Duarte Pacheco était un contemporain de Bartholomeu Dias, il commandait une expédition en 1488, quand Dias revenait du cap de Bonne Espérance. Ils se rencontrèrent à l'île du Principe et rentrèrent ensemble à Lisbonne.[1]

En 1498, Vasco da Gama étant en route pour les Indes, Pacheco dirigeait une expédition de reconnaissance dans l'Amérique du Sud. Son activité comme navigateur touchait à son terme vers 1503, date de son départ pour les Indes.

Duarte Pacheco était un contemporain de la Junta, un collègue de Dias, de Gama et de Cabral; son exposé nous montre combien les nouveaux procédés de l'astronomie nautique lui étaient familiers.

LE CALCUL DES LATITUDES SELON JOÃO DE LISBOA.

João de Lisboa est mort vers 1527, il fit partie et fut peut-être même un des pilotes, de la première expédition de Vasco da Gama aux Indes. Il était donc le contemporain de Bartholomeu Dias, de Duarte Pacheco et d'Alvares Cabral. Son *Livro de Marinharia,* écrit à des époques différentes, contient une partie datée de 1514:

„Tratado da agulha de marear achado por João de llixboa, ho ano de 1514."

L'exposé de João de Lisboa occupe 4 pages. Il est moins concis que celui de Duarte Pacheco; mais la question y est traitée sur les mêmes bases — position réciproque du soleil, de l'observateur et de l'équateur. Nous nous abstenons d'en faire le résumé pour ne pas trop allonger cette étude et renvoyons le lecteur au *Livro de Marinharia,* œuvre très importante qui, à elle seule contient une abondance remarquable d'études sur l'astronomie nautique. On y trouve (p. 31—34) les 3 chapitres suivants:

Regimento pera saberes quoãtos graaos tomas no estrellabio em quallquer dia do anno: ou em quallquer terra que esteuer.

Regimẽto daltura do Soll quamdo amda da bamda do norte.

Regimẽto do sol da parte do sul.

Le calcul se base sur des tables du cycle de 4 années jointes au livre. La déclinaison maxima de ces tables est de 23° 33′. Nous avons trouvé ce même chiffre dans les deux Règlements de Munich

(1) *Barros.* Dec. 1. L. 3. C. 4, p. 191.

et d'Evora, dans le livre de Duarte Pacheco, dans le Traité de la sphère de Faleiro, ainsi que dans les œuvres espagnoles de Enciso éd. 1519 et 1530, et Medina éd. 1545. Cette déclinaison maxima de 23° 33′ est prise dans la tabula declinationis de Zacuto, comme nous l'avons fait remarquer dans notre introduction.

Ce n'est que dans les tables de Pedro Nunes, datées de 1537, que l'on rencontre pour la première fois dans les tables portugaises la valeur de 23° 30′, adoptée par Regiomentanus.

Ce serait donc seulement à partir de cette date de 1537, qu'il pourrait être question de l'influence des œuvres allemandes.

Dans la tabula solis établie par Zacuto, on remarque que l'année bissextile est la 3me année du cycle; dans le Règlement d'Evora c'est la première qui est bissextile; dans les tables de João de Lisboa, de Francisco Faleiro et de Pedro Nunes c'est la 4me année.

Les tables nautiques des œuvres espagnoles de Enciso et Medina obéissent également au cycle de 4 anneés, que l'on retrouve dans l'Almanach perpetuum et pas dans les Ephémérides.

LE CALCUL DE MAITRE JOÃO DU 27 AVRIL 1500.

Nous reproduisons plus loin le texte intégral[1] de la lettre du pilote maître João, bachelier-ès-arts et médecine et chirurgien de D. Manuel, écrite à Porto Seguro, point où est arrivée l'expédition d'Alvares Cabral au Brésil.

Sousa Viterbo cite une traduction espagnole de la Cosmographie de Pomponius Méla existant en manuscrit à la Bibliothèque d'Ajuda à Lisbonne. Elle est l'œuvre de maître João Faras, bachelier-ès-arts et médecine et chirurgien du roi, que Viterbo[2] croit pouvoir identifier avec maître João, pilote, auteur de la lettre en question. La lettre de maître João, document d'une haute valeur historique, indique que ce pilote était spécialement chargé des observations astronomiques. Il semble traiter des questions bien précises sur lesquelles il avait à faire un rapport. Nous examinons, dans un autre endroit, l'allusion que fait l'auteur à une ancienne mappemonde de Pero Vaaz Bisagudo où le Brésil qu'on venait d'atteindre, se trouvait indiqué. Quant aux questions astronomiques, la lettre fournit des informations sur les étoiles du pôle antarctique et contient aussi un exposé sur les expériences peu satisfaisantes faites

(1) Document N° 4.

(2) *Souza Viterbo.* Trabalhos nauticos, Vol. II, p. 285.

avec les „tablas de las Indias“, qui serait un instrument astronomique montré à Vasco da Gama par le pilote maure de Mélinde.[1] Enfin maître João y expose encore les éléments du calcul de la latitude de Porto Seguro. Ce calcul a une assez grande importance pour notre étude. Le pilote indique que la hauteur du soleil à midi, le 27 avril, était de 56° et l'ombre *septentrionale.*

> „D'après les règles de l'astrolabe nous jugeons être éloignés de l'équateur de 17° et par conséquent avoir 17° vers le pôle antarctique, selon que cela se déduit de la sphère.“ [2]

En vérifiant ce calcul par les tables du Règlement, on n'arrive pas au résultat de maître João. On trouve, ce qui n'est pas admissible, 51° de latitude nord. Mais en admettant que le calcul est juste et si l'on remplace le mot *septentrionale* par *méridionale,*[3] on trouve en consultant le Règlement de Munich:

(¹) A son retour des Indes, en 1499, Vasco da Gama emmène à Lisbonne des pilotes maures. Ce furent eux qui probablement donnèrent les indications sur l'emploi des „tablas de las Indias“ aux pilotes d'Alvares Cabral. Gaspar Correa écrit sur l'arrivée des pilotes maures à Lisbonne les lignes suivantes:

> „Então (Vasco da Gama) mandou desembarcar e trazer para sua casa os pilotos mouros e os cativos e o judeu (Gaspar das Indias) que já todos trazião seus vestidos que Vasco da Gama lhes mandara fazer partindo da Terceira.“

Gaspar Correa. Lendas da India t. 1., p. 141. Voir le passage de *Barros* sur le pilote de Mélinde, Doc. N° 9.

(²) Tomamos el altura del sol al medio dia e fallamos 56 grados e la sombra era s e p t e n t r i o n a l por lo qual segund l a s r e g l a s d e l e s t r o l a b i o jusgamos ser afastados de la equinoçial por 17 grados, e por consyguiente tener el altura del polo antartico en 17 grados, segund que es manifiesto en e l e s p e r a. *Lettre de maître João,* Document N° 4.

(³) Nous avons eu recours à l'amabilité de M. le professeur Wolfer qui écrit à cet égard ce qui suit:

> «L'expression *ombre nord* doit être erronée, il ne peut être question que de *l'ombre sud.* Pour les endroits de l'hémisphère sud, entre les tropiques (lat. sud 17°) l'ombre n'est dirigée vers le nord que pour des déclinaisons sud.
>
> La déclinaison du 28 avril est positive (+17°) et si la hauteur du soleil à midi a été trouvée de 56°, la latitude correspondante avec l'ombre nord serait de 51° nord. Ceci serait en contradiction avec la latitude indiquée de 17° sud. Ainsi la direction de l'ombre n'a pu être que „méridionale“.

Si le manuscrit a été fidèlement reproduit, maître João a fait erreur en écrivant „sombra septentrionale“.

27	avril	Déclinaison	16° 42′	chiffres arrondis par maître João à 17°
28	„	„	17° 0′	
29	„	„	17° 17′	

Latitude sud $90^{\circ} - (56+17) = 93^{\circ} - 73^{\circ} = 17^{\circ}$.

C'est-à-dire la latitude de 17°, vers le pôle antarctique, indiquée par le pilote maître João à D. Manuel. Dans la liste des latitudes du Règlement d'Evora, Porto Seguro est placé à 17° et dans celle de Duarte Pacheco (Esmeraldo) à 18°.

Ce calcul en lui-même ne suffit pas à prouver que maître João se servit des tables du Règlement, mais si l'on considère encore ses références aux règles de l'astrolabe et à l'exposé de la sphère, on est forcé de reconnaître qu'il s'agit bien de l'œuvre en deux éditions que nous connaissons et qui servit soit en imprimé soit en manuscrit, dans l'expédition d'Alvares Cabral.

LE CALCUL DES LATITUDES SELON PEDRO NUNES.

Comme complément à la série des calculs des latitudes établis par des auteurs portugais, contemporains des grandes découvertes, nous reproduisons à la fin de cette étude le chapitre consacré par Pedro Nunes à ce sujet dans le *Tratado em defensam da carta de marear.* (Document n° 3.)

„Regimento da altura do polo ao meo dia"

Au lieu de la hauteur du soleil, Nunes introduit dans le calcul la distance zenithale Z, soit l'angle complémentaire de la hauteur, puisque $H+Z=90.^{\circ}$

Il examine les eventualités suivantes:

I Déclinaison nord,	ombre nord:	—	$Ln=Z+D$
„ „	„ sud:	$Z=D$	$L=o$
„ „	„ „	$D>Z$	$Ln=D-Z$
„ „	„ „	$Z>D$	$Ls=Z-D$
II Déclinaison sud,	ombre sud:	—	$Ls=Z+D$
„ „	„ nord:	$Z=D$	$L=o$
„ „	„ „	$D>Z$	$Ls=D-Z$
„ „	„ „	$Z>D$	$Ln=Z-D$
III Déclinaison=zero,	ombre nord:	—	$Ln=Z$
„ „	„ sud:	—	$Ls=Z$
IV Z=zéro, (H=90°),	Déclinaison nord:		$Ln=D$
„	„ sud:		$Ls=D$

Ensuite Nunes aborde le problème de la détermination des latitudes, quelle que soit l'heure où le soleil se montre:

„Como se tomara a altura do polo em todo tempo que ouuer sol.“

Comme ce chapitre traite d'un perfectionnement du procédé en usage, nous reproduisons seulement les considérations préliminaires faites par Nunes en abordant le problème qu'il résolut vers 1533. Cette matière est étudiée longuement dans le *Roteiro* de D. João de Castro (1538), livre qui s'occupe en détail des essais et applications des nouvelles méthodes publiées par Nunes l'année précédente.

* * *

Les cinq exposés du calcul des latitudes que nous venons de parcourir, permettent d'apprécier exactement les ressources scientifiques des marins portugais à l'époque des grandes découvertes; trois émanent de contemporains et de compagnons de Bartholomeu Dias et de Vasco da Gama, ce sont les calculs de Duarte Pacheco, de João de Lisboa et du pilote maître João; les deux autres sont tirés des deux éditions du Règlement de l'astrolabe, œuvre dont l'importance comme guide nautique officiel, devient de plus en plus évidente. Le plus ancien des deux derniers est celui du Règlement de Munich; son texte, des plus élémentaires et très explicite à la fois, pourrait bien être l'original même de l'étude astronomique de la Junta.

L'ensemble de ces cinq exposés nous montre le degré d'avancement auquel le Portugal était arrivé pour orienter la navigation dans l'hémisphère sud. L'urgence en avait du reste été reconnue. Les marins que nous venons de citer, étaient tous des contemporains de Colomb. Beaucoup d'auteurs, même modernes, mettent les découvertes portugaises au deuxième plan par rapport à celles de Colomb. On peut leur répondre avec les propres mots de Pedro Nunes: c'est grâce à la science portugaise qu'on a trouvé le moyen d'orienter la navigation sous de nouveaux cieux et de nouvelles étoiles. Voici ce qu'en dit ce grand mathématicien en 1537:

„Il n'est point douteux que depuis une centaine d'années les navigations de ce royaume soient les plus grandes, les plus merveilleuses et d'une portée bien supérieure à celles de tout autre peuple du monde. Les Portugais ont osé affronter le grand Océan, ils l'ont traversé sans peur, ils découvrirent de nouvelles îles, de nouvelles terres, de nouvelles mers, de

nouveaux peuples, bien plus, ils découvrirent un nouveau ciel et de nouvelles étoiles.[1] "

Les œuvres espagnoles sur l'astronomie nautique, telles que Enciso, Medina et Martin Cortez démontrent combien la science maritime des Portugais leur a servi de modèle.

Ainsi le livre d'Enciso „Suma de geographia" édition 1519, reproduit à maintes reprises la traduction littérale de passages pris dans le Règlement de Munich, parfois même erronés.

Voici deux exemples:

Règlement de Munich.	Enciso ed. 1519.
Regimento do estrolabio e do quadrante pera saber ha declinaçam e ho logar do soll em cada huum dia.	Regimiento del astrolabio y quadrante para saber la declinacion del sol y el lugar y casa en que esta en cada un dia.
Primeiramente saberas que aos XI dias de março esta ho sol no equinoçiall que no te declinaçam: e asy mesmo aos xiiij de setembro e no ano de bisexto cresçe mays hum dia.	Primeramiente sabras que a onze dias de março y a catorze de setiembro el sol esta en la equinocial que no tiene declinaçion ninguna. y enel año de bisiesto cresce *en setiembro* un dia mas.

Le Traité de la sphère de Faleiro écrit en espagnol (1535), était l'œuvre d'un Portugais au service de l'Espagne. La valeur historique de ce livre remarquable et rarissime est évidente si l'on considère que son auteur, frère de l'astronome Ruy Faleiro, était lui aussi désigné à prendre part dans le premier voyage autour du monde avec Fernão de Magalhaēs.

Il suffit de lire ce que disent Breusing et Ruge des calculs des latitudes effectués par Colomb, pour se rendre compte de la pauvreté de ses connaissances scientifiques. Ses calculs fondés sur le procédé plus simple de l'étoile polaire, renferment des erreurs si grandes *(so ungeheuerlich)* que déjà de son temps ils ont soulevé le doute.

Un auteur récent a formulé d'une façon précise les mérites hypothétiques de Behaim. Il aurait enseigné la méthode du calcul

(¹) „Nam ha duuida que as navegações deste reyno de cem annos a esta parte: sam as mayores: mais marauilhosas: de mais altas e mais discretas conjeyturas: que as de nenhua outra gente do mundo. Os Portuguezes ousaram cometer o grande mar Oceano. Entraram per elle sem nenhum receo. Descobriram nouas ylhas, nouas terras, nouos mares, nouos pouos: e o que mays he: nouo ceo: e nouas estrellas."

Nunes. Tratado em defensam. Rev. d'Engenharia l. c. 1911 p. 241.

des latitudes aux marins portugais à l'aide des œuvres de Regiomontanus. Ce calcul long et difficile auparavant, aurait été simplifié et rendu abordable par Behaim dès son arrivée à Lisbonne (1484).

Ces idées de M. Gelcich se basent cependant sur des données insuffisantes et incomplètes. Ainsi, d'après cet auteur, la Péninsule n'aurait absolument rien produit en fait de tables astronomiques, dans la longue période dès les tables du roi Alphonse (1256), jusqu'aux Ephémérides (1474). Il en a été tout autrement. Dans cet intervalle de plus de deux siècles, une trentaine d'auteurs juifs étudièrent des sujets astrologiques. Parmi ceux-ci nous avons cité dans notre introduction, une dizaine traitant de tables astronomiques.

Les références aux tables de Pierre IV d'Aragon (1336--1386), sont inconnues de M. Gelcich, de même celles de D. Juan I, el Cazador (1390), donnant comme les Ephémérides, la longitude du soleil, de la lune et des étoiles jour par jour, mais pour trois ans seulement. Il ignore encore les tables de Prophatius, de Gerson, de Zaddik, de Poël ou d'ibn Verga; enfin les tables de Zacuto elles-mêmes sont sans doute inconnues de cet auteur.[1]

M. Gelcich a consulté lui-même, paraît-il, le Règlement de l'astrolabe à la Bibliothèque Royale de Munich; il y a puisé quelques indications sur d'autres sujets, sans toutefois avoir remarqué le long exposé du calcul des latitudes contenu dans le précieux volume, ainsi que la déclinaison du soleil jointe aux tables du calendrier.

(1) Voici ce qu'écrit M. Gelcich à propos du calcul des latitudes par Behaim:

„Als sich nun Behaim in Portugal mit der Breitenbestimmungsmethode der damaligen Seefahrer vertraut machte, müssen ihm doch die armen Schiffsführer ordentlich leid getan haben, die sich so viel plagen mussten, um zuerst die Länge der Sonne und dann aus derselben die Deklination zu berechnen. Da wird er ihnen wohl zugerufen haben: Zu was den ganzen Kram, zu was so viel Kopizerbrechen, wenn Euch der Königsberger Astronom die Länge der Sonne ohne weiteres liefert? Nicht genug, dass Eure Berechnungen so kürzer werden, Ihr erhaltet aber auch genauere Tafeln, denn die Alphonsinischen sind ja voller Fehler! . . . . .

Je mehr wir uns also in die Verhältnisse zu den Zeiten Behaims hineindenken, desto grossartiger muss uns diese seine Leistung vorkommen."

E. Gelcich. Die Instrumente und die wissenschaftlichen Hülfsmittel der Nautik zur Zeit der grossen Länder-Entdeckung. (Festschrift der Hamburgischen Amerika Feier.) Hamburg 1892, p. 78.

Eh bien, ces tables approximatives, mais jugées suffisantes aux débuts de la nouvelle méthode, sont entièrement basées sur la table de la déclinaison de l'œuvre de Zacuto.

L'incunable de Munich, dont la valeur passa inaperçue de MM. Günther et Gelcich (probablement à cause de la difficulté de lire ce texte vieux portugais), contient encore bien autre chose. Non seulement on y supprime le calcul de la longitude du soleil (Sonnenlänge), mais aussi celui de la déclinaison, car on la trouve calculée à l'avance et placée en face de la date journalière. En plus on y ajoute un *exposé de la méthode* à suivre pour initier les marins dans ce calcul.

Ni les tables de Zacuto, ni les deux œuvres de Regiomontanus ne traitent en détail cette méthode et pourtant c'est là un accessoire indispensable. Il est donc évident que la prétendue pénurie dans laquelle se trouvaient, d'après M. Gelcich, les marins portugais au point de vue astronomique, est sans aucun fondement, ils étaient en effet bien mieux outillés que ne le croit cet auteur.

Ce fut grâce au Règlement de l'astrolabe, œuvre d'astronomes destinée à la marine, que le problème du calcul des latitudes trouva sa solution définitive.

On pourrait encore prétendre peut-être, que Behaim aurait été l'auteur de ce Règlement; dans ce cas il aurait pris les éléments astronomiques dans l'Almanach perpetuum et non pas dans les œuvres de Regiomontanus. On serait donc forcé d'admettre que Behaim aurait obtenu ces éléments ou bien de son collègue Vizinho élève de Zacuto, ou qu'il les tenait du savant professeur de Salamanque, lui-même nommé dès 1492, astronome de la cour portugaise.

La prétendue introduction des instruments nautiques par Behaim au Portugal, est une simple hypothèse déjà abandonnée. Il faudra en faire autant en ce qui concerne le rôle attribué aux Ephémérides. Enfin son enseignement du calcul des latitudes aux pilotes portugais, ne pourra non plus se soutenir.

C'est grâce aux nombreuses études des auteurs allemands sur Behaim et à quelques exagérations en sa faveur, que la lumière s'est faite. La question Behaim a eu le mérite incontestable d'attirer l'attention sur ces points obscurs de l'histoire des découvertes.

D'une part on trouve le calcul des latitudes basé sur d'autres éléments et non sur ceux des œuvres de Regiomontanus. D'autre part les exposés de ce calcul faits par Duarte Pacheco, João de

Lisboa et le bachelier maître João, *mettent à la place qui leur revient de juste droit les ressources scientifiques des marins portugais,* contemporains de Behaim.

Barros a traité longuement de l'astronomie nautique dans sa Géographie, livre qui s'est perdu. On a bâti des hypothèses et on le fait encore de nos jours, sur les passages obscurs de son „Asie", tout en ignorant systématiquement les déclarations catégoriques de Gaspar Correa,[1] son contemporain. Les doutes montrés par quelques auteurs à l'égard de la chronique de Correa, ne se justifient pas en ce qui concerne Zacuto. On a des preuves suffisantes du fondement de ces déclarations en faisant la confrontation des tables. Herculano, le plus grand des historiens portugais, a du reste bien précisé la haute valeur de cette chronique, en la classifiant inférieure par la forme, mais de beaucoup supérieure par le contenu aux Décades de Barros.[2]

(1) Gaspar Correa (mort 1583?), fut un des premiers historiens qui recueillit des renseignements sur les découvertes aux Indes mêmes, où il était déjà vers 1512. Son œuvre écrite à Goa entre 1529 et 1561, s'arrète en 1550. Dans le prologue de son livre, Correa dit être venu aux Indes 16 ans après la découverte et y avoir cueilli ses informations des propres marins de Vasco da Gama.

Voici le passage en question:

„E por auer dezaseis annos que a India era descoberta quando eu a ella vim em moço de pouca idade, sem entendimento de tomar este cuidado, mas vendo os nobres feitos que passauão, e duvidosas profias que despoes auia, tomei em vontade fazer algumas breues lembranças na verdade que passarão as que vi; e as que erão passadas trabalhei com muito cuidado perguntando a homens antigos, que foram neste descobrimento e as duvidas tirando com os proprios homens que nos feitos se acharão, em que achei alguns homens que vierão nas proprias naos do descobrimento."

Gaspar Correa, Lendas da India, l. c., p. 2.

(2) Voici ce qu'écrivent Alexandre Herculano et Castello de Paiva dans le prologue de la deuxième édition du Roteiro de Vasco da Gama:

„As Lendas da India de Gaspar Correa inferiores pela forma ás decadas de Barros e até se quizerem á rude historia de Castanheda, são quanto á substancia muito superiores áquellas, e ainda á humilde, mas evidentemente sincera narrativa de Castanheda.

A' maior autoridade de um homem que tinha intervindo em grande parte nos successos que narra, e que estivera collocado por muito tempo n'uma situaçao vantajosa para appreciar bem os acontecimentos da India, associa-se no livro de Correa á candura que transparece nos seus periodos singelos uma pontualidade e naturalidade em descrever factos, que inspiram confiança no mais subido gráu. Em relaçao á viagem do descubrimento

Cet auteur écrit que Zacuto avait rédigé le Règlement, établi les tables de déclinaison, instruit les pilotes et résolut encore une autre difficulté[1] (fez outro artificio) pour déterminer la hauteur exacte de l'étoile polaire. Il s'agit sans doute du calcul des corrections à apporter à la lecture de cette hauteur, selon la position des „guardas“ (voir le Règlement de l'étoile polaire p. 136).

Le globe de Nuremberg, seule œuvre authentique de Behaim, jette, malgré sa valeur historique, un jour défavorable sur les connaissances astronomiques de son auteur.

Peschel y a remarqué des erreurs de latitude allant jusqu'à 16°, à des endroits visités par Behaim en personne. Son globe est accompagné de nombreuses notes qui lui sont également désavantageuses.

On est étonné de voir reproduites les légendes de l'île Antilla, celle de l'île de San Brandam et plus encore, de *l'emplacement* donné à ces îles imaginaires. La carte catalane de 1375, antérieure de 115 ans au globe de Nuremberg, n'indique plus que le nom de San Brandam, elle n'étale pas la légende.

Behaim, ne l'oublions pas, était un membre de la Junta dos Mathematicos; il aurait dû être autrement mieux renseigné qu'on ne l'était en Catalogne plus d'un siècle auparavant.

En 1490, les parages des Açores et des Canaries étaient parcourus dans tous les sens depuis environ 60 ans par les navires portugais. Behaim vécut de longues années à l'île de Fayal (Açores). Il plaça la mystérieuse île Antilla à une distance de Fayal égale à celle qui sépare la première île des Açores de la dernière, ajoutant à ce sujet la note suivante:

„L'année 734 de la naissance du Christ, quand toute l'Espagne fut conquise par les infidèles, cette île Antilla, nommée Sete Cidade, a été habitée par un archevêque de Porto au Portugal, ainsi que par six autres évêques et d'autres chrétiens, hommes et femmes, qui se sont enfuis de l'Espagne par bateau et ont emporté avec eux leur bétail et

como em relação a tantos outros pontos da nossa historia da India, as Lendas levam decisiva vantagem ao que escreveram Barros e Castanheda.

Alexandre Herculano e Castello de Paiva. Roteiro da viagem de Vasco da Gama. 2ª edição, Lisboa. 1861, p. IX.

(1) „Concertou as tauoadas do decurso do sol com as circumferencias da estrella do Norte, pera o que fez outro artificio pera tomar o ponto em que estaua a estrella do Norte per tal arte, com que de todo os pilotos ficaram em muy perfeito saber de navegar.“

Gaspar Correa, Doc. No. 5

leur avoir. Un navire de l'Espagne s'est fortement rapproché de cette île pendant l'année 1414." [1] (Traduction.)

Behaim a su attirer sur lui l'attention de D. João II à deux reprises. D'abord en répandant à Lisbonne en 1484, le bruit qu'il était l'élève de Regiomontanus. Ce fait, juste au moment où l'on étudiait une question capitale, l'application de l'astronomie à la navigation et à l'époque même du départ de Colomb pour l'Espagne, ne passa pas inaperçu du roi habile et prudent qu'était D. João II. Plus tard en 1493, Behaim se présenta de nouveau à Lisbonne muni d'une lettre d'où il ressort qu'il jouissait de la faveur de Maximilien, roi des Romains. Cette recommandation était infiniment plus précieuse que la première, car elle venait indirectement du monarque cousin et ami, auquel le roi de Portugal avait maintes fois témoigné la plus grande affection et auquel il était attaché par d'étroits liens de parenté.

En conclusion, on peut aujourd'hui affirmer que l'astronomie nautique du Portugal à l'époque des découvertes, reposait sur des bases solides et incontestables de la science nationale. Le savoir des marins portugais est prouvée par des documents autrement plus sûres que les prétendus enseignements de Behaim, hypothèses dénuées de preuves à l'appui. Aujourd'hui il s'agit de revendiquer l'honneur dû aux initiateurs. On n'a jamais nié au Portugal la gloire d'avoir donné à l'Europe l'impulsion des grandes entreprises maritimes, mais on lui a contesté la science de la navigation qui en somme n'était que la clef des découvertes.

Enfin, pour faire ressortir la supériorité des ressources scientifiques des marins portugais et l'exactitude de leurs cartes, citons un exemple frappant, d'après Pedro Nunes, se rapportant au problème des *longitudes*.

Voici ce qu'il écrivait en 1537:

> Ptolémée trouva d'après les informations obtenues du désert que le cap Guardafui, appelé par lui Aromata, était éloigné du méridien des Canaries de 83°. Les Portugais, découvrirent ce même cap non pas par des éclipses, comme l'avait fait Ptolémée, non plus que par terre ou par des voyages vers le Levant, mais en faisant des détours aussi grands que ceux de la route des Indes . . .

(1) Voir une autre note semblable sur l'île de San Brandam dans la reproduction du globe Behaim. *Ruge* l. c., p. 330.

Je m'attendais à trouver sur les cartes la longitude de ce cap bien différente de celle que Ptolémée lui avait donnée. Cependant, en la mesurant, je trouve qu'il y est placé également à 83° du méridien des Canaries.

Il est évident que les Portugais n'ont pas adopté cette longitude du cap Guardafui pour se mettre d'accord avec Ptolémée qu'ils ne connaissaient généralement pas. Je ne sais même pas s'il y a des Portugais qui se rappellent que Ptolémée parle du cap Aromata et que celui-ci est le cap Guardafui . . .

Ainsi on arriva aux mêmes résultats par des moyens bien différents; il faut en conclure que les navigations du Portugal sont plus exactes et mieux fondées qu'aucunes autres.»[1]

Le RÈGLEMENT DE L'ÉTOILE POLAIRE.

Selon Möller, les Phéniciens utilisèrent les étoiles de la Grande Ourse pour se diriger en mer, avant d'apprendre que celles de la Petite Ourse étaient plus proches du pôle.[2]

Ils adoptèrent ensuite l'étoile β de l'Ursa Minor, qui se trouvait alors plus près du pôle que l'α, étoile polaire actuelle.[3] Deux siècles avant le Christ, l'étoile α se trouvait environ à 12° du pôle. Cette étoile se rapproche du pôle de plus en plus, jusqu'à l'an 2095, arrivant alors à 26′ d'écartement; ensuite elle commencera à s'en éloigner.[4]

Dans les *Libros de Saber e Astronomia* l'étoile polaire est ainsi décrite:

> La meridional de las dos que son en la linna, et es la mas luziente del Alfacacen. Es en Leo 4° 23′, la ladeza es 72° 1′, et es de la 2 grandeza. Et la sua natura es de Saturno et un poco de Venus, et es fria et templada en sequidat et humidat.[5]

A l'époque de Raymond Lulle, un siècle avant maître Jacomo de Malhorca, on employait des instruments nautiques dans la marine catalane pour des observations polaires.

(1) *Nunes.* Tratado em defensam, etc. Revista d'Engenharia l. c. 1911, p. 355.

(2) *J. Möller.* Nautik, 1909, p. 2.

(3) *J. Möller*, l. c., p. 2.

(4) *J. B. Messerschmidt.* Die Erde als Himmelskörper. 1909, p. 141.

(5) *Mädler.* Geschichte der Himmelskunde, Band 2, 1873, p. 353, d'après *Rico y Sinobas:* Ed. de los Libros de Saber e Astronomia del Rey Alfonso X de Castella. Madrid, 1863.

Les instruments introduits par le cartographe majorquin en Portugal, représentaient donc au moins un siècle de perfectionnements. L'atlas Laurenziano de 1351, aussi bien que l'atlas catalan de 1375, contiennent déjà des diagrammes astronomiques.

Dans les deux planches consacrées dans ce dernier ouvrage à l'astronomie, on trouve un exposé pour déterminer l'heure de la nuit par l'étoile polaire, le *Charriot* et les *Deux Frères* (les *guardas*), mais le Règlement polaire dans la forme indiquée plus bas, avec les degrés de correction, n'y figure pas encore.

Nicolau Conti, après son voyage en Orient, écrivait que les navigateurs des Indes se guidaient par l'étoile polaire et surtout par les étoiles du pôle antarctique.[1]

Vasco da Gama en arrivant à Mélinde apprit que, dans la mer Rouge et dans la mer des Indes, on navigait aussi par la hauteur du soleil.[2]

Alvise da Cà da Mosto, au service de l'Infant D. Henrique en 1456, s'efforçait déjà de trouver un point de repère semblable dans l'hémisphère sud.[3]

Diogo Gomes de Cintra faisait ses observations par l'étoile polaire en 1462, en employant le quadrant; et Colomb déterminait les latitudes par la même méthode.

Dans le document de Munich le Règlement polaire est essentiellement le même que celui contenu dans le Règlement d'Evora. On retrouve encore ce document dans les éditions du *Repertorio* de Valentim Fernandes, 1521 et 1528,[4] et même dans

(1) *Gelcich.* Die Instrumente etc., l. c. 1892, p. 7.

(2) Voir *Barros.* Document N° 9.

(3) *Santarem.* B. S. G. L., 1905, p. 134. *Baguette,* l. c., p. 22.

(4) Voici ce qu'écrit Valentim Fernandes dans le Reportorio 1528:
„Os polos sao 2 s. artico e antartico. Do polo antartico que é o sul me remeto por agora aos navegantes que vao para India. O polo artico que é de nosso norte é uma estrella mui alta quanto á sua situaçao e mui certa quanto ao seu movimento, mui pequena a nossa vista mui grande e proveitosa quanto ás suas obras. Ella nos da certidao do eixo em que se revolve todo o firmamento: porque nossa vista nao abrange outra estrella posto que ha muitas que mais proximo do eixo estam que esta a qual affirmamos ser de mui pequeno movimento a respeito das outras estrellas como adiante se dirá. E por esta cousa os mareantes que ainda nao sao expertos em astronomia disem que esta sempre fixa em um lugar, ca ella guia e endereça e traz ao porto os marinheiros para onde endereça sua viagem. Aquella estrella do norte é conhecida por o movimento de arturo

l'édition de 1573. Dans le *Tratado da Agulha de Marear* de João de Lisboa, daté de 1514, on trouve déjà deux Règlements polaires pour les deux hemisphères; dans le chapitre 4 celui de l'étoile polaire et dans le chapitre suivant celui du pôle antarctique. Les mêmes questions sont encore mentionnées à d'autres endroits du *Livro de Marinharia.* Francisco Faleiro consacre un chapitre du *Tratado del esphera* au Règlement de l'étoile polaire, *L'Esmeraldo* de Duarte Pacheco passe ce sujet sous silence.

Enfin ce document est traité dans les ouvrages suivants de la littérature espagnole: *Suma de geographia* de Fernandes de Enciso, éditions 1519 et 1530; Medina, *Arte de navegar* éd. 1545 (en 10 chapitres). Martin Cortez *Breve compendio* éd. 1556.

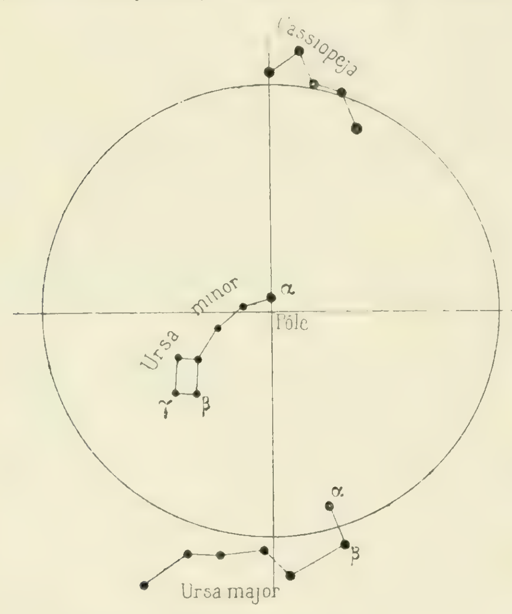


Fig. 3. Régions polaires

D'apres *J. B. Messerschmidt.* Die Erde als Himmelskörper. Strecker & Schröder, Stuttgart 1909.

Le Règlement est basé sur la position de l'étoile polaire α par rapport au pôle et aux guardas. Les guardas sont les deux étoiles β et γ de l'Ursa Minor.

Cordeiro écrit qu'on désignait également du mot guardas les étoiles α et β de l'Ursa Major, mais que les étoiles qui nous intéressent sont celles désignées par α, β et γ de l'Ursa Minor.

Colomb emploie dans son journal non seulement la même désignation de las guardias, mais encore les termes tête, pied, bras de l'est et bras de l'ouest, que nous allons trouver plus loin.

La détermination de la latitude est faite d'après la position des

que sao as sete estrellas que alguns chamam o carro e outros a barca posto q. já nossos mareantes se governam pollas suas guardas que sao mais achegadas do polo que o arturo."

Valentim Fernandes. Reportorio dos Tempos. Ed. 1528.
Voir Cordeiro B. S. G. L., 1883, p. 174.

trois étoiles α, β et γ de l'Ursa Minor dans leur mouvement circulaire autour du pôle. Selon que les guardas β et γ se trouvent dans leur culmination supérieure (Tête), ou dans la culmination inférieure (Pied), dans le bras de l'ouest (angle $6^h = 90^\circ$), ou dans le bras de l'est (angle $18^h = 270^\circ$), on cherche dans le Règlement de combien l'étoile polaire α est éloignée du pôle dans le sens de la hauteur.

On y trouve 8 valeurs pour les corrections à faire, quatre à ajouter à la hauteur de l'étoile quand elle est au-dessous, quatre à déduire de la hauteur quand l'étoile est au-dessus du pôle.

Voici la traduction en entier de ce document :

RÈGLEMENT POLAIRE DE L'EXEMPLAIRE DE MUNICH.[1]

Étoile polaire au-dessus (acima) du pôle.

1. Quand les guardas sont dans le bras de l'ouest, l'étoile polaire se trouve à $1\frac{1}{2}$ degrés au-dessus du pôle. c = $1\frac{1}{2}^\circ$.
2. Quand les guardas sont dans la ligne au-dessous de l'ouest, l'étoile polaire est à $3\frac{1}{2}$ degrés au-dessus du pôle.[2] c = $3\frac{1}{2}^\circ$.
3. Quand les guardas sont dans le „pied", l'étoile se trouve à 3 degrés au-dessus du pôle. c = 3°.
4. Quand les guardas sont dans la ligne au-dessous du bras de l'est, l'étoile est à $\frac{1}{2}$ degré au-dessus du pôle. c = $\frac{1}{2}$.

Quand tu auras pris la hauteur de l'étoile et que les guardas se trouveront dans un de ces 4 endroits où l'étoile est au-dessus du pôle, tu soustrairas les degrés dont l'étoile est élevée au-

(1) Voir le texte original dans le Document No. 1.

(2) Voici ce qu'écrit Pedro Nunes:

„Il y a erreur dans le règlement employé par les pilotes, pour prendre la hauteur du pôle au moyen de l'étoile. On dit que de l'étoile au pôle il y a $3\frac{1}{2}$ degrés et ce sont 4 degrés et 9 ou 10 minutes. On dit aussi que, lorsque les guardas sont dans telle direction, l'étoile polaire se trouve tant de degrés au-dessous ou au-dessus de l'axe, etc. Ceci n'est point sûr; le mieux est de prendre l'étoile quand elle est au plus haut ou au plus bas, car alors elle se trouve dans le méridien et l'on n'a qu'à ajouter ou à retrancher les 4 degrés et 10 minutes dont l'étoile est éloignée du pôle."

Nunes. Tratado em defensam, etc. Rev. d'Eng. Militar l. c., 1911, p. 361.

M. le professeur Wolfer nous dit à cet égard: „La correction c de $3\frac{1}{2}^\circ$ est juste et non celle de $4^\circ 9'$ indiquée par Nunes. Les $3\frac{1}{2}^\circ$ correspondent à la distance du pôle que l'étoile polaire avait au commencement du XVIme siècle. La valeur donnée par Nunes serait trop grande."

L'erreur faite par Pedro Nunes nous a été également signalée par M. Esteves Pereira.

dessus du pôle de la hauteur obtenue et les degrés qui restent seront ton éloignement de l'équateur.

Étoile polaire au-dessous (abaixo) du pôle.

5. Quand les guardas sont dans le bras de l'est, l'étoile est à $1\frac{1}{2}$ degrés au-dessous du pôle. $c = 1\frac{1}{2}°$.
6. Quand les guardas sont dans la ligne au-dessus du bras de l'est, l'étoile est à $3\frac{1}{2}$ degrés au-dessous du pôle. $c = 3\frac{1}{2}°$.
7. Quand les guardas sont à la „tête“, l'étoile est à 3 degrés au-dessous du pôle. $c = 3°$.
8. Quand les guardas sont dans la ligne au-dessus du bras de l'ouest, l'étoile est à $\frac{1}{2}$ degré au-dessous du pôle. $c = \frac{1}{2}°$.

Quand tu auras pris la hauteur de l'étoile et que les guardas se trouveront dans un de ces 4 endroits où l'étoile est au-dessous du pôle, tu additionneras à la hauteur que tu auras prise, les degrés de l'écartement entre le pôle et l'étoile. La somme sera ton éloignement de l'équateur.

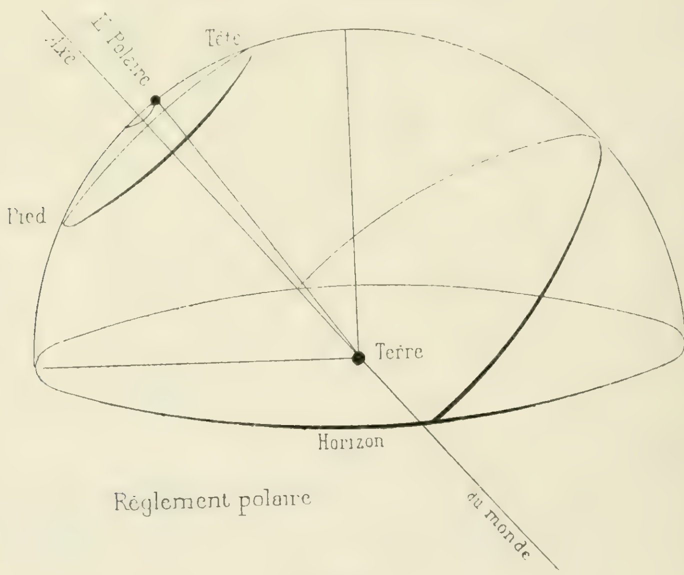


Fig. 4.

Le Règlement polaire expliqué par la figure précédente peut se résumer ainsi:

H = Hauteur de l'étoile polaire. c = correction.

Ln = Latitude nord.

Etoile α au-dessus du pôle: Ln = H — c (Nos 1 à 4)

au-dessous Ln = H + c (Nos 5 à 8)

M. le professeur Wolfer nous a fourni un exposé à cet égard que nous allons essayer de reproduire dans les lignes suivantes:

Cette méthode de déterminer la latitude par l'étoile polaire est une forme très primitive de celle employée fréquemment encore aujourd'hui par les marins et les astronomes. On mesure la hauteur de l'étoile au-dessus de l'horizon; on calcule la différence de hauteur entre le pôle et l'étoile par son angle horaire: on déduit cette différence de la hauteur prise, ou bien on l'y ajoute, selon que l'étoile se trouve au-dessus ou au-dessous du pôle. Le résultat obtenu est la hauteur du pôle sur l'horizon, c'est-à-dire la latitude du point d'observation.

Les corrections qu'on trouve dans le Règlement et qui sont à déduire ou à additionner, n'ont été calculées que très approximativement à un demi degré près; probablement parce que le quadrant alors en usage, ne donnait pas non plus une plus grande exactitude lorsqu'on mesurait la hauteur de l'étoile.

Le calcul de cette correction exige la connaissance de l'angle horaire de l'étoile, c'est-à-dire son éloignement du méridien mesuré sur le parallèle.

L'angle horaire s s'obtient par la différence entre le temps sidéral de l'observation et l'ascension droite de l'étoile.

Si l'on pose:
p = distance de l'étoile polaire au pôle, on peut calculer approximativement la correction d'après la formule:

$$c = p. \cos. s.$$

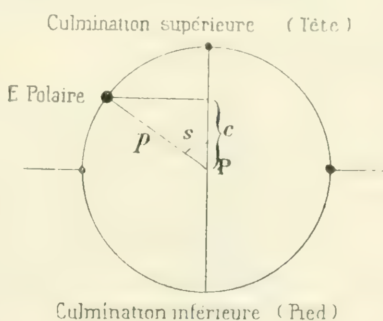


Fig. 5.

Pour le calcul de l'angle horaire s on a besoin du temps sidéral et ce dernier est remplacé dans le Règlement par la position des *guardas* relativement au méridien, mais seulement en 8 endroits différents: tête, pied, etc. pour lesquels les positions correspondantes de l'étoile polaire sont indiquées. Les *guardas* remplissent, pour ainsi dire, la fonction de l'aiguille d'un cadran sidéral.

Par la formule ci-dessus on peut vérifier les valeurs de *c* indiquées dans le Règlement, en calculant les corrections correspondantes aux 8 positions des *guardas* β et γ Ursae Minoris. En adoptant, pour l'année 1500, les coordonnées de l'étoile polaire et des *guardas* (le milieu entre les deux étoiles) comme suit:

α Ursae Minoris.

Ascension droite α = 3^{0} 46′; déclinaison δ = 86^{0} 35′; distance polaire p = 3^{0} 25′.

Milieu entre β et γ Ursae Minoris.

α = 227^{0} 14′; δ = 75^{0} 1′

on trouve par la formule les résultats suivants:

Position des guardas	Correction c selon le Règlement Degrés	Correction c = p cos. s. *Guardas* β-γ Ursa Minor Degrés	 α-β Ursa Major Degrés
Bras de l'ouest	+ 1,5	+ 2,3	— 1,5
au-dessous de l'ouest . . .	+ 3,5	+ 3,4	+ 1,1
dans le pied	+ 3,0	+ 2,5	+ 3,1
au-dessous de l'est	+ 0,5	+ 0,1	+ 3,2
Bras de l'est	— 1,5	— 2,3	+ 1,5
au-dessus de l'est	— 3,5	— 3,4	— 1,1
à la tête	— 3,0	— 2,5	— 3,1
au-dessus de l'ouest	— 0,5	— 0,1	— 3,2

Le signe + signifie que l'étoile polaire est au-dessus du pôle, ces valeurs sont donc à déduire de la hauteur prise.

Le signe — signifie le contraire, l'étoile se trouvant au-dessous du pôle, les corrections sont à additionner.

En répétant le calcul pour les étoiles α et β Ursae Majoris, on trouve une concordance insuffisante avec les corrections du Règlement, tandis que les valeurs trouvées pour les *guardas* de la Ursa Minor concordent assez bien. On peut donc dire qu'il s'agit bien des deux étoiles β et γ Ursae Minoris et en aucun cas des étoiles α et β de Ursa Major."

Les mêmes valeurs de la correction c du Règlement polaire de Munich furent adoptées dans les œuvres suivantes:

Livro de Marinharia; Règlement d'Evora; Reportorio des Tempos éd. 1521, 1528, 1553, 1563, 1570 et 1573; *Enciso,* Suma de Geografia éd. 1519; *Medina,* Arte de Navegar éd. 1545 et *Martin Cortez,*

Breve compendio éd. 1556. L'édition de *Enciso* de 1530 et le Tratado del esphera de *Francisco Faleiro* 1535, indiquent d'autres valeurs pour cette correction. Les voici:

Position des guardas	Règlement de Munich.	Enciso éd. 1530. Faleiro éd. 1535.
Bras de l'ouest	1½°	2°
au-dessous de l'ouest	3½°	3° 20′
dans le pied	3°	2° 48′
au-dessous de l'est	½°	0° 36′
Bras de l'est	1½°	2°
au-dessus de l'est	3½°	3° 20′
à la tête	3°	2° 48′
au-dessus de l'ouest	½°	0° 36′

Ces nouvelles valeurs que nous trouvons pour la première fois dans la deuxième édition d'Enciso, semblent avoir leur origine dans un autre livre qui nous est inconnu. Nous ne croyons pas que le minutieux Faleiro les aurait introduites dans son œuvre sur l'autorité d'Enciso seulement.

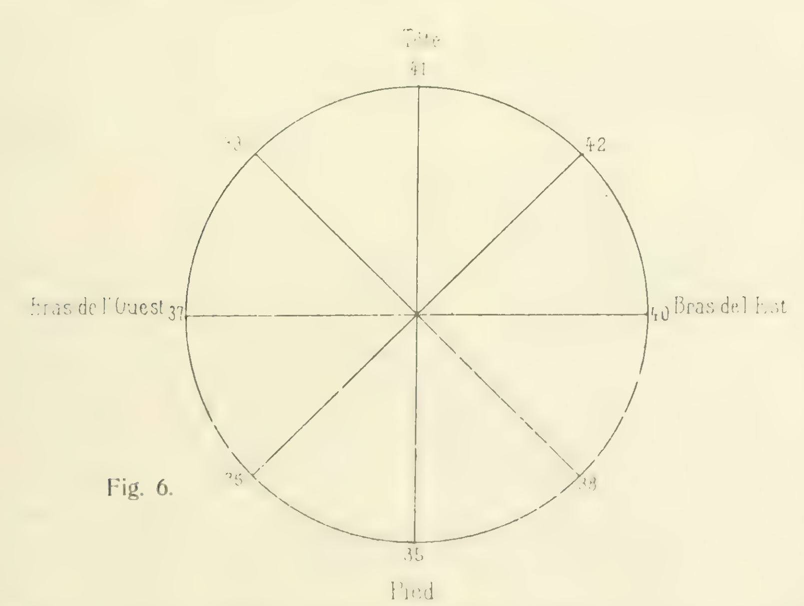


Fig. 6.

Note: La seule inscription qu'on trouve dans cette figure est le mot de Tête *(Cabeça)*, les autres, *Braço doeste, Pee* et *Braço de leste* sont empruntées à la figure identique du Règlement d'Evora.

La figure N° 6 copiée du document de Munich est placée à la fin du Règlement de la déclinaison du soleil, où commence celui de l'étoile polaire. M. le professeur Wolfer nous en donne l'explication dans l'exposé suivant:

Les nombres de cette figure indiquent évidemment les hauteurs de l'étoile polaire par rapport à l'horizon de Lisbonne selon les 8 positions des *guardas.* En admettant pour la latitude de Lisbonne la valeur de 38,7° et si l'on fait le calcul de la hauteur de l'étoile polaire en 1500, quand les *guardas* β et γ (milieu entre les deux étoiles) se trouvent dans les 8 positions en question, on obtient les résultats suivants:

Position des guardas	Hauteur de l'étoile polaire au-dessus de l'horizon de Lisbonne: Figure Degrés	Calcul Degrés
Bras de l'est	40	41,0
au-dessus de l'est	42	42,1
tête	41	41,2
au-dessus de l'ouest	39	38,8
Bras de l'ouest	37	36,4
au-dessous de l'ouest	35 [1]	35,3
pied	35 [2]	36,2
au-dessus de l'est	38	38,6

La figure signifie:

Quand les *guardas* se trouvent dans le bras de l'ouest, l'étoile polaire est de l'autre côté du pôle à 40° de hauteur au-dessus de l'horizon de Lisbonne. Il en est de même pour les 7 autres positions. Si dans le tableau précédent on déduit des hauteurs calculées ou si l'on y ajoute les valeurs de la correction $c = p \cos. s.$ (selon les signes $+$ ou $-$), on arrive toujours à la même latitude de 38,7° de Lisbonne.

Les chiffres de la figure précédente du document de Munich, ne sont pas les mêmes dans le Règlement d'Evora ni dans le

(¹) (²) L'impression défectueuse de ces deux numéros dans l'original de Munich permet de douter s'il s'agit de 39 ou 35. D'après le calcul de M. le professeur Wolfer ce doit être 35.

Reportorio dos Tempos. éd. 1552. Voici les valeurs indiquées dans ces trois éditions.

Position des guardas	Règlement de Munich	Règlement de Evora	Reportorio Val. Fernandes 1552
Bras de l'est	40^0	$40^1/_4{}^0$	40^0
au-dessus de l'est	42^0	$35^1/_4{}^0$	$35^1/_2{}^0$
tête	41^0	36^0	30^0
au-dessus de l'ouest	39^0	$38^1/_2{}^0$	$38^1/_2{}^0$
Bras de l'ouest	37^0	$37^1/_4{}^0$	37^0
au-dessous de l'ouest	35^0	$42^1/_4{}^0$	$42^1/_2{}^0$
pied	35^0	41^0	41^0
au-dessous de l'est	38^0	$39^1/_2{}^0$	$39^1/_2{}^0$

Les écarts qui ressortent des deux premières colonnes de ce tableau semblent avoir leur origine dans des erreurs d'observation; ceux de la dernière sont évidemment des fautes de copie ou d'impression.

RÈGLEMENT DU PÔLE ANTARCTIQUE.

L'existence de la *Croix du Sud* a dû être connue de Dante (1265—1321). Voici un passage de la „Divina Comedia“ concernant les *quatre étoiles de l'autre pôle:*

Io mi volsi a man destra e posi mente
all' altro polo e vidi quattro stelle
non viste mai fuor che alla prima gente.

Dante. Purgatorio, Canto I.

L'hémisphère sud était considéré comme non habité „mondo senza gente.“

Un passage semblable revient dans les Lusiades:

Já descoberta tinhamos diante
Lá no novo hemispherio, nova estrella
Não vista d'outra gente, que ignorante
Alguns tempos esteve incerta d'ella.

Camões. Canto V—14.

Marco Polo (1290) signalait déjà qu'à divers endroits de la mer des Indes l'étoile polaire devient invisible. La Sphère de Sacrobosco (1240) explique ce phenomène que Cadamosto constatait en 1456 aux îles de Cabo Verde voyant l'étoile s'approcher de l'horizon. Il recherchait alors un nouveau guide pour la navigation en observant

les constellations visibles dans l'hémisphère austral. Le pôle sud est traité dans l'*Itinerarium Portugallense* (1500) et dans le *Novus Orbis* de Grynaeus (1532) sous le nom de Char du Sud ou „Carro del Ostro".[1] Le même problème occupait maître João de l'expédition de Cabral. Sa lettre à D. Manuel contient le passage suivant, accompagné d'une figure représentant les étoiles du pôle antarctique:

> „A l'égard de ces *guardas* je constate qu'elles ne se cachent jamais; elles se meuvent en cercle au-dessus de l'horizon. Je ne sais pas encore laquelle des deux plus basses forme le pôle antarctique. Ces étoiles, principalement celles de la Croix, sont grandes, presque aussi grandes que celle du „Char", l'étoile du pôle antarctique ou sud est petite comme l'étoile polaire et très claire; l'autre qui se trouve au-dessus de la Croix est fort petite."[2]

Dans la lettre de D. Manuel aux rois d'Espagne sur les événements de l'Inde entre 1500 et 1505, la solution de ce problème est indiquée comme suit:

> „Des observations faites par les marins on a reconnu le pôle antarctique, le Canopo et de nombreuses figures d'étoiles; observations qu'ils m'ont rapportées."[3]

Valentim Fernandes traite de l'étoile polaire dans le *Reportorio* (édition 1528) et il ajoute qu'à l'égard du pôle antarctique il s'en remet „pour le moment aux marins qui vont aux Indes".[4]

L'atlas de Fernão Vaz Dourado 1580, contient un Règlement du pôle sud:[5]

> „Regimento da altura pollo Cruzeiro do sul (e) pella estrella do norte."[6]

Ce document se trouve aussi dans l'atlas du même auteur existant au Portugal[7], exemplaire daté de 1571. Enfin il est

(1) *Cordeiro.* B. S. G. L., 1883, p. 180.

(2) *Lettre de maître João.* Document N° 4.

(3) *Peragallo.* Carta de El Rei D. Manuel ao Rei Catholico, p. 11, dans Memorias da Academia, Lisboa Vol. 50 (1892). Voir aussi les observations de Vespucci dans son voyage 1501—1502. *Navarrete* t. 3, p. 274.

(4) *Cordeiro.* B. S. G. L., 1883, p. 174.

(5) *Schmeller.* Über ältere handschriftliche Seekarten. Abh. Akad. d. Wissenschaft. München (Philosoph. philolog. Klasse) 1847. Band 4. Abt. 1 p. 255.

(6) Le mot „e" manque dans Schmeller.

(7) Voir *E. Vasconcelles,* Catalogo da Exposição de Cartographia Nacional (1903—1904), p. 15.

inclus à plusieurs endroits du *Livro de Marinharia* de João de Lisboa.[1]

Capitulo quinto em que decrara como aveis de tomar a estrella do sull.

Regimẽto do Cruzeiro do sull: E de como deues de tomar a estrela do sul.

Regimẽto da estrela do sull pera saberes ho que lleuamta e abaixa e faz des graos de Rota a Redor do polo dalto e baixo.

La méthode adoptée dans le Règlement du pôle nord a été suivie pour le pôle sud; les guardas sont représentées par 3 étoiles dont les positions sont indiquées également par rapport au pied, bras de l'est, tête et bras de l'ouest avec les valeurs correspondantes de la correction. Ni le document d'Evora ni celui de Munich ne traitent du Règlement du pôle antarctique. Les œuvres de Enciso, Faleiro et Martin Cortez ne s'en occupent pas non plus, par contre Medina éd. 1545, lui consacre le chapitre 11 dont voici le titre:

Como se ha de tomar el altura del polo Antartico.

RÈGLEMENT POUR ÉVALUER LE CHEMIN PARCOURU PAR LE NAVIRE.[2]

Le document de Munich contient, en plus des deux Règlements de la hauteur du soleil et de l'étoile polaire, les instructions suivantes destinées à évaluer le chemin parcouru par le navire. Dans l'exemplaire de Munich ces règles n'ont aucun titre spécial, tandis que dans celui d'Evora on les retrouve avec l'en-tête suivant:

> *Regimento para saberes quantas leguas entram por grao por cada uma destas quartas abaixo escriptas, e isto do norte e sul.*
>
> (Règlement servant à déterminer combien de lieues il faut compter par degré dans chacune des *aires de vent* décrites ci-dessous et cela du nord au sud).

Le mot *quarta* correspond au huitième d'un angle de 90° de la boussole, soit à 11 $^{1}/_{4}$°. Entre la ligne nord-sud et la ligne est-ouest il y a huit *quartas* (aires de vent). Les 32 *quartas* de la boussole font un total de 360°. Le même mot *quarta* était déjà en

(¹) Tratado da Agulha de Marear achado por João de llixboa ho ano de 1514. *Livro de Marinharia,* l. c. p. 21, 37 et 40.

(²) On désignait par singradura le chemin parcouru par le navire en une journée.

usage dans la navigation italienne; on le retrouve dans le portulan d'Andrea Biancho de 1436.

Dans la traduction suivante la 1re colonne donne les chiffres du Règlement de Munich, les mêmes que ceux du Règlement d'Evora; à la deuxième colonne nous avons ajouté les corrections faites par Nunes et reproduites à la fin du *Tratado em defensam.*

„Tu dois savoir que le degré du nord au sud équivaut à 17½ lieues et que 60 minutes font un degré.*

(*) Ce Règlement se rattache à une question depuis longtemps débattue, entre autres par Avezac[1] et Varnhagen,[2] celle de la première mesure adoptée pour la longueur d'un degré. Cette question acquit toute son importance au moment des difficultés survenues entre l'Espagne et le Portugal, à propos de la possession des Moluques. Les Espagnols, au congrès de Badajoz, (1524) adoptaient 16⅔ ou 16¾ lieues pour un dégré, tandis que les Portugais se tenaient à 17½ lieues.[3] Francisco Faleiro écrit:

„chacun peut suivre l'opinion qui lui plaira parce qu'une vérification est impossible.“ Il était en faveur de 16⅔ lieues.

En examinant les Règlements de Munich et Evora nous croyons pouvoir admettre que la première mesure employée au Portugal a été celle de 17½ lieues par degré.

Au contraire de ce qu'écrit Varnhagen,[4] les deux éditions d'Enciso 1519 et 1530 indiquent également la mesure de 17½ lieues. Voici ce qu'on lit dans la *Suma de Geografia,* éd. 1530.

„Para tomar el altura del norte y regirte por el: has de saber que alçando se te el norte por la linea de norte sur vn grado: que vale aquel grado diez y siete leguas y media de camino ꝛ tantas auras andado.“

La même mesure figure aussi dans l'édition de 1519. Pedro Nunes conserva les 17½ lieues par degré. Dans le Tratado em defensam (1537) il dit:

„Nauegando norte sul dizem os nauegantes que respondem ao grao 17½ legoas.“

Medina, dans son „Arte de navegar“ éd. 1545, accepte également les 17½ lieues par degré. (livre III c. 15).

Antonio Galvão écrit que l'on comptait anciennement le degré à 17½ lieues mais que plus tard, vers le milieu du XVIe siècle, on introduisit la valeur de 16⅔ lieues.[5]

(1) *Avezac,* Voyages d'Americo Vespuce. Paris 1858, p. 130.

(2) *Varnhagen,* Examen de quelques points de l'histoire géographique du Brésil. Paris 1858 p. 32.

(3) *Varnhagen* l. c. p. 36, d'après le rapport des astronomes de Badajoz (mai 1524) dans *Navarrete,* Collection de Documentos t. IV p. 352.

(4) La mesure adoptée par Enciso dans l'édition 1519, est de 17½ lieues et non 16⅔ comme l'indique Varnhagen dans l'Examen de quelques points etc. l. c. p. 22.

(5) *Antonio Galvao,* Tratado dos descobrimentos p. 241, d'après *Peschel,* Geschichte der Erdkunde 1877 p. 392.

	Règlement de [illegible] lieues	Corrections de Pedro Nunes
„Pour une aire (d'écartement du méridien) tu relèves par degré	$17\frac{5}{6}$	$17\frac{5}{8}$
et tu t'écartes de la ligne droite de . . .	$3\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$
„Pour deux aires tu relèves par degré . . .	$19\frac{1}{6}$	$19\frac{3}{8}$
et tu t'écartes de la ligne droite de . . .	$7\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{4}$
„Pour trois aires tu relèves par degré . . .	$21\frac{1}{3}$	21
et tu t'écartes de la ligne droite de . . .	$11\frac{5}{6}$	$11\frac{2}{3}$
„Pour quatre aires tu relèves par degré . .	$24\frac{3}{4}$	$24\frac{3}{4}$
et tu t'écartes de la ligne droite de . . .	$17\frac{1}{2}$	$17\frac{1}{2}$
„Pour cinq aires tu relèves par degré . . .	$31\frac{1}{4}$	$31\frac{1}{2}$
et tu t'écartes de la ligne droite de . . .	$26\frac{1}{6}$	$26\frac{1}{5}$
„Pour six aires tu relèves par degré	$46\frac{1}{2}$	$45\frac{3}{4}$
et tu t'écartes de la ligne droite de . . .	$42\frac{1}{2}$	$42\frac{1}{4}$
„Pour sept aires tu relèves par degré . . .	$87\frac{1}{6}$	$89\frac{3}{4}$
et tu t'écartes de la ligne droite de . . .	85	88

Vespucci dans le récit de son premier voyage comptait, selon Navarrete, le degré à 15 lieues:[1]

„Las leguas de que habla (Vespuce) eran de 15 al grado que se usaban entonces."

João de Lisboa cite tantôt l'une, tantôt l'autre mesure dans son livre. A p. 29 on trouve:

„Quãdo te pergutarẽ quamtas llegoas he hu graao diras que ha $16\frac{2}{3}$ llegoas."

A p. 47 il reproduit le Règlement du chemin parcouru, basé sur $17\frac{1}{2}$ lieues par degré.

Francisco Faleiro optait pour $16\frac{2}{3}$ lieues, nombre obtenu par la division de 6000 lieues de la circonférence de la terre par 360 degrés. Voici un passage du „Tratado del Esphera":

„E para esto es de saber que toda la redondez dela tierra ꝛ agua contiene seys mil leguas: las quales repartidas por · 360 grados que ay en todo el vniuerso caben a cada grado · 16 · leguas y dos tercios de legua: aun que algunos quieren que cada grado tenga · 17 · leguas justas: ꝛ otros · 17 · y media · ꝛ si ouiesse 17 · leguas en cada grado auria en la redondez del mundo · 6120 · ꝛ si fuessen · 17 · y media auria en todo el vniuerso · 6300 · justas. E lo que mas a mi ꝛ a otros que lo han mucho examinado mas satisffaze es que sean · 6000 · mas cado vno puede enesto seguir la opinion que le pluguiere: porque nadie precisamente lo pudo aueriguar ni pienso que es possible hazerse: ꝛ conforme a esta opinion se ha de tener que vn grado por qualquiera

(1) *Varnhagen* l. c. p. 37, d'après *Navarrete*, Collection III p. 199.

Le texte d'Evora contient de plus les lignes suivantes:

„Et si la route à parcourir se trouve exactement dans la direction de l'est ou de l'ouest, on ne peut compter les lieues sur aucun degré, parce que tout le long du chemin tu conserves la même latitude qu'au point de départ. Et si tu t'écartes de cette route, tu sauras par la différence de latitude de combien tu t'en es éloigné. Cependant les eaux (les courants, etc.) peuvent donner lieu à de grandes erreurs".

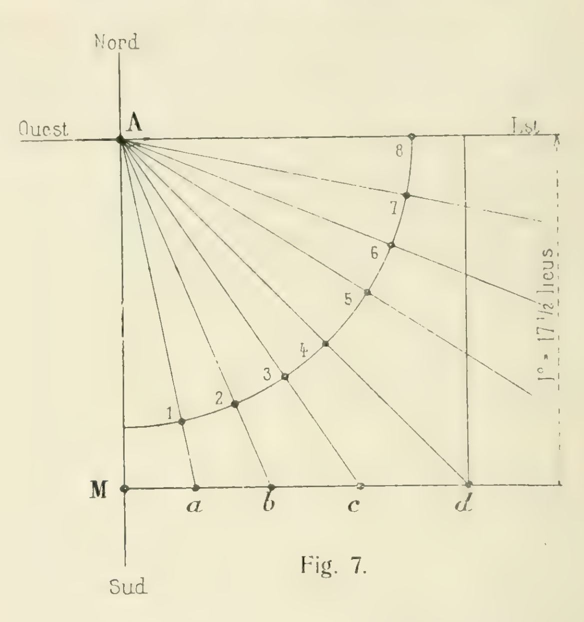


Fig. 7.

Le croquis, figure 7, ajouté par nous, explique ces instructions. Si le navire partant de A, navigue dans la première aire, c'est-à-dire suivant la ligne A a, il parcourt une route de $17\,^5/_6$ lieues en se déplaçant d'un degré de latitude. Son écartement du méridien A M sera M a = $3\,^1/_2$ lieues.

En navigant dans la direction A b, c'est-à-dire dans la 2me quarta, la route parcourue est de $19\,^1/_6$ lieues, l'écartement M b = $7\,^1/_2$ lieues (selon Nunes $19\,^3/_8$ et $7\,^1/_4$ lieues). Si la route parcourue se trouvait dans la 4me quarta, l'écartement du

meridiano o circulo mayor tiene · 16 · leguas y dos tercios de legua como es dicho": (II parte, cap. 7.)

Faleiro reproduit le Règlement du chemin parcouru établi pour les deux mesures $16\,^2/_3$ et $17\,^1/_2$ lieues.

Enfin Pedro Nunes en 1566, indique également ces deux mesures dans le passage suivant:

„Et quoniam inter Hispanos sunt qui leucas 17 cum dimidio uni gradui maximi circuli tribuant; alli vero 16 cum duobus tertius."[1]

(1) *Varnhagen* Examen etc. l. c. p. 36.

méridien serait de 17 ½ lieues, c'est-à-dire la longueur nord-sud d'un degré de latitude.

L'application de ce Règlement, dont nous donnons un exemple dans la figure 8, exige l'usage de la carte nautique. Le navire aurait à faire le voyage de A à B dans la direction de la 4me quarta, la distance entre A et B étant connue d'avance; on trace sur la carte la route suivie par le navire dans les deux parcours *a* et *b*, dont les directions ont été enregistrées et les longueurs évaluées le long du voyage. Cela suffit pour déterminer la direction *c* à prendre au moment d'un vent favorable. C'est précisément ce qu'écrit Colomb à l'égard de Bartholomeu Dias et de la carte présentée par celui-ci au roi D. João II. Il y avait noté l i e u e p a r l i e u e la route suivie par son navire dans le voyage de découverte du cap de Bonne Espérance (voir p. 108.)

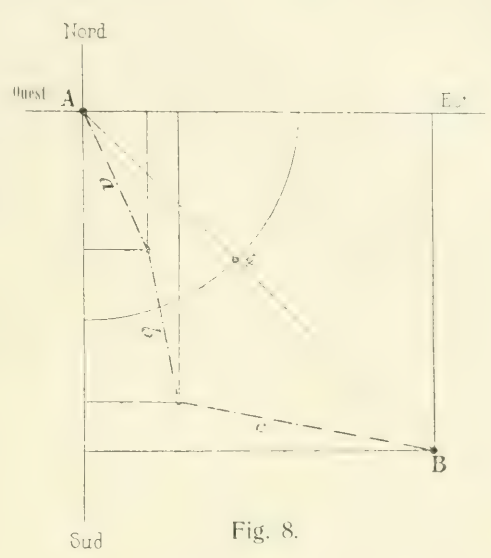


Fig. 8.

L'évaluation des distances était sans doute un des points auxquels les anciens marins prêtaient une grande attention. Il suffit de regarder les contours de la Méditerranée dans les anciens portulans, pour se rendre compte de la précision à laquelle on est arrivé par des moyens aussi primitifs.

Pedro Nunes écrit dans le *Tratado em defensam* que les nombres de la tabelle sont des valeurs approximatives, étant des racines carrées qui ne sont pas calculées exactement. Cependant les erreurs n'étant pas considérables, il n'y a pas lieu de s'en inquiéter.[1] A la fin de ce traité il reproduit le Règlement en entier

(¹) No numero das legoas que respondem per dereito: e per deferença de meridianos aos graos daltura: nam pode deyxar dauer algum erro: porque estes numeros sam rayzes quadradas: que poucas vezes sam puntuaes: e nam sendo o erro grande: nam se deue de estimar. Eu nunca lhes fiz sua conta pera verificar este *regimento:* mas ho modo he craro: porque tudo isto se

après l'avoir corrigé (verificado pello autor). Les valeurs résultant de cette vérification présentent des divergences qu'on aura remarquées à p. 149.

La carte d'Andrea Biancho contient la tabelle suivante, destinée également à l'évaluation des distances; nous la reproduisons d'après Breusing.[1]

TOLETA DE MARTELOIO.
(Carte d'Andrea Biancho 1436.)

Suma de marteloio per intender:

	a largo	e avanco
per una quarta	20	98
per 2 quarte	38	92
per 3 „	55	83
per 4 „	71	71
per 5 „	83	55
per 6 „	92	38
per 7 „	98	20
per 8 „	100	0

La figure 9 donne la représentation graphique de cette tabelle. Les chiffres des deux colonnes correspondent aux deux côtés d'un triangle rectangle dont l'hypoténuse, d'une longueur constante = 100, est la route parcourue par le navire.

Dans la direction de la 4me quarta, on trouve „largo" (direction est-ouest) 71 et la même valeur pour „avanco" (direction nord-sud). A la 8me quarta l'avanco devient 0 puisque la latitude reste la même.

Le Règlement de Munich indique un des côtés d'un triangle rectangle (écartement du méridien) et l'hypoténuse (chemin parcouru). L'autre côté du triangle reste constant, il est égal à 17 1/2 lieues ou 1 degré de latitude. (Fig. 7.)

demostra em hum triangulo de angulo reyto: no qual quem sabe a rota que leua: e a deferença das alturas ou longuras: sabe todos tres angulos do triangulo: e os outros dous lados: etc. *Nunes.* Tratado em defensam, etc. (Rev. d'Eng. Mil. 1911, p. 360).

(1) *Breusing.* Die Catena a poppa bei Pigafetta und die Logge. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde, Band 4 (1869), p. 106, d'après *Vinc. Formaleoni.* Saggio sulla nautica antica dei Veneziani. Venetia 1783, p. 9, voir aussi *Anthiaume et Sottas,* L'astrolabe-quadrant. Paris, 1910, p. 92 et *Gelcich,* Die Instrumente etc., 1892, p. 14.

Dans la tabelle d'Andrea Biancho, c'est le chemin parcouru qui est constant et les deux côtés du triangle variables.

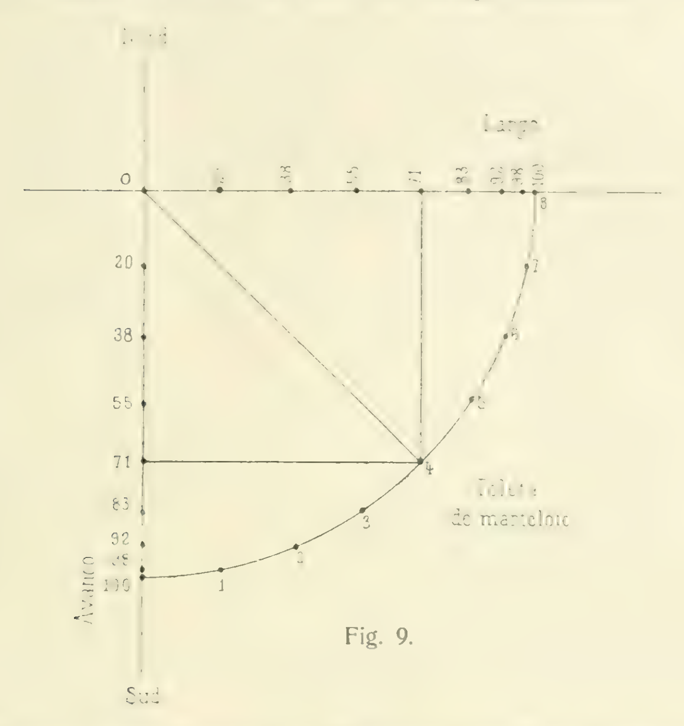


Fig. 9.

Breusing en discutant ce Règlement explique l'emploi de la „Catena a poppa" (Schleppleine) dans le voyage de Magalhães. Les lignes suivantes de Pigafetta ont fait croire à Humboldt qu'on avait alors déjà fait usage du loch pour mesurer la vitesse du navire.

„Secondo la misura che facevamo del viaggio colla catena a poppa, noi percorrevamo da 60 in 70 leghe al giorno." [1]

Breusing démontre que la „catena" servait pour déterminer avec plus d'exactitude la route suivie par le navire et non pas pour mesurer la vitesse. Ce procédé était donc un moyen auxiliaire pour arriver à une plus juste évaluation de la longueur du chemin parcouru par le navire. Ceci explique les remarques d'Andrade Corvo sur le passage d'Humboldt [2], déclarant qu'il n'y a aucune référence au loch dans les routiers portugais de l'époque.

(1) *Amoretti.* Primo Viaggio. Milano, 1800, 4°, p. 213.
(2) *Andrade Corvo.* Note p. 251 et 270 du Roteiro de Lisboa a Goa par D. João de Castro, voir *Humboldt.* Cosmos, t. 4, p. 66.

L'introduction du loch pour mesurer la vitesse n'eut lieu qu'au milieu du XVIe siècle; la première indication à cet égard se trouve dans un ouvrage anglais de William Bourne.[1]

João de Lisboa, Faleiro et l'Espagnol Enciso élucident ce Règlement par une rose des vents ayant inscrit dans la direction nord-sud la longueur d'un degré de latitude. Les 7 aires de vent à suivre vers les directions est et ouest indiquent chacune la longueur de la route parcourue correspondant à un degré. João de Lisboa établit cette figure (p. 47) sur la base de $17\,{}^{1}/_{2}$ lieues, mais à un autre endroit (p. 29) il adopte la longueur d'un degré à $16\,{}^{2}/_{3}$ lieues.

Faleiro représente graphiquement ce Règlement par deux roses des vents; l'une ayant $16\,{}^{2}/_{3}$ lieues comme base et l'autre $17\,{}^{1}/_{2}$ lieues. Il ajoute à la dernière:

„Para los que quisieren seguir la opinion de 17 leguas y media por cada grado se pone esta figura."

Enciso, dans les deux éditions de 1519 et 1530, indroduit également une rose des vents sur la base de $17\,{}^{1}/_{2}$ lieues. Il reproduit les valeurs contenues dans le Règlement de Munich.

RÈGLEMENTS DIVERS DE L'EXEMPLAIRE D'EVORA.

Les deux documents suivants ne figurent pas dans l'exemplaire de Munich.

I. Règlement pour déterminer les heures de la nuit par l'étoile polaire et par les guardas.

„Si tu connais la position des guardas à minuit pour chaque mois, tu compteras le nombre d'heures avant ou après la position de minuit et l'erreur que tu feras sera très petite.

Les mois sont comptés par quinzaines.

Janvier	Milieu	Les guardas se trouvent à minuit dans le bras gauche.
	Fin	» » » » à 1 heure au-dessus du bras.
Février	Milieu	à 2 heures
	Fin	à l'épaule gauche.

(1) *William Borne (Bourne).* A Regiment for the sea. London, 1577, 4° d'après *Breusing,* Zeitschrift etc., l. c. p. 107.

Mars	Milieu	Les guardas se trouvent à 1 heure au-dessus de la ligne.
	Fin	à 2 heures
Avril	Milieu	à la tête.
	Fin	à 1 heure au-dessous de la tête.
Mai	Milieu	à 2 heures » » »
	Fin	à l'épaule droite.
Juin	Milieu	à 1 heure au-dessous de la ligne.
	Fin	à 2 heures » » »
Juillet	Milieu	au bras droit.
	Fin	à 1 heure au-dessous du bras.
Août	Milieu	à 2 heures
	Fin	dans la ligne.
Septembre	Milieu	à 1 heure au-dessous de la ligne.
	Fin	à 2 heures
Octobre	Milieu	dans le pied.
	Fin	à 1 heure au-dessus du pied.
Novembre	Milieu	à 2 heures
	Fin	dans la ligne.
Décembre	Milieu	à 1 heure au-dessus de la ligne.
	Fin	à 2 heures

La détermination de l'heure par l'astrolabe occupe les trois premiers chapitres du *Traité sur l'astrolabe plan* de Sévère Sabokt, écrit au VIIe siècle.[1]

En voici les titres:

I. Trouver durant le jour, à l'aide de l'astrolabe, l'heure solaire, etc.
II. Trouver l'heure durant la nuit à l'aide des étoiles.
III. Trouver l'heure durant la nuit, à l'aide de la lune.

Le procédé de la détermination de l'heure par l'étoile polaire et les guardas se trouve déjà dans la carte catalane de 1375 sous une forme identique à celle du Règlement; les guardas y sont désignées par les *Deux Frères (Dos Frares).*

Voici le passage en question:

> Vous devez savoir encore que, si le temps est clair, et si vous désirez savoir les heures de la nuit, vous pouvez l'apprendre par un calcul aussi vrai que prompt. Vous devez savoir que la tramontana (N.) a sept étoiles qui l'entourent de nuit et de jour, *(qui la vogen de nit et de jorn)* et s'appellent, d'après les navigateurs, *les chariots (charros).* Il y a ensuite deux étoiles qui l'entourent, et sont plus rapprochées. Ces dernières s'appellent les *Deux Frères (Dos Frares).*[2]

(¹) *M. F. Nau.* Le Traité sur l'astrolabe plan de Sévère Sabokt. Paris, 1899, p. 87 et 90.

(²) Buchon et Tastu l. c., p. 16.

Ensuite, dans un exposé assez long, on précise la position des deux étoiles à la mi-décembre, mi-mars, mi-juin et mi-septembre.

Dans son livre „Leal Conselheiro" le roi D. Duarte consacre deux chapitres à la détermination de l'heure:[1]

> Capitollo C. *Da roda pera saberem as oras quantas som da manha noite ou despois.*
>
> Capitollo CI. *Pera saber quantas oras som ante ou despois da mea noite, e quanto ante manhã.*

En voici un passage:

> „e quando a *primeira e mais chegada guarda* chegar a cada huũ destes lugares, ally he mea noite segundo os tempos em ella devysados; e quanto mais passar ou minguar, per ally julgue quanto he mais aaquem ou aalem da mea noite, e saiba que de lynha a lynha ha tres oras, e de ponto a ponto ha hũa, e de quinze dias passa hũa ora e no mez duas."

On a ainsi la preuve de combien ce procédé était familier au savant roi de Portugal et combien les observations astronomiques étaient en vogue à la cour du frère de D. Henrique le Navigateur.

On trouve ce Règlement dans l'œuvre de João de Lisboa (p. 47) et dans les deux éditions de Enciso.

II. Règles pour déterminer les marées à toute heure de la journée.

Âge de la lune.

Lune d'un	jour	Marée haute à	1	heure	de	l'après-midi
de	2 jours	»	$1^{4}/_{5}$	heures		
	3		$2^{3}/_{5}$			
	4		$3^{2}/_{5}$			
	5		$4^{1}/_{5}$			
	6 »	»	5	»	»	»
	7		$5^{4}/_{5}$ [2]			
	8		$6^{3}/_{5}$			
	9		$7^{2}/_{5}$			
	10		$8^{1}/_{5}$			
» »	11 »	»	9	»	»	»
	12		$9^{4}/_{5}$			
	13		$10^{3}/_{5}$			

(1) Leal Conselheiro de D. Duarte. Paris (Aillaud) 1842, p. 488—490.

Nous remercions M. Esteves Pereira de nous avoir aimablement signalé les chapitres du Leal Conselheiro.

(2) Le texte porte la mention $6^{1}/_{5}$ heures écrite en toutes lettres au lieu de $5^{4}/_{5}$ heures.

Lune de 14 jours Marée haute à $11\,^{2}/_{5}$ heures de l'après-midi
15 $12\,^{1}/_{5}$.

Ainsi, tu dois savoir qu'à chaque jour de la lune tu dois ajouter $^{4}/_{5}$ d'heure."

Voici quelques passages traitant les rapports des marées et des mouvements de la lune, qu'on est surpris de trouver d'une façon aussi nettement exprimée dans la carte catalane de 1375.

> Lorsque la mer entre et s'en va, elle suit la lune, en sorte que lorsque la lune décroit, la Grande mer s'en va. Lorsque la lune croît ou est en son plein, la Grande mer s'étend. Mais quand la lune est en équinoxe, les eaux de la Grande mer ont le plus grand mouvement, à cause du voisinage de la lune; et quand la lune est dans le solstice c'est alors que se trouve le moindre mouvement, à cause de l'éloignement de la lune. Ainsi la Grande mer termine son cours en dix-neuf ans, et ensuite elle croit périodiquement et recommence un nouveau cours, comme la lune. La Grande mer décroit avec la lune et forme alors *Antipotis* ce qui veut dire *absorption* car alors elle attire les eaux à elle et les rejette avec grande puissance. *(que vol dir devorament car lavors tira elle les aygues e les gita ab gran poder).*[1]

Dans la même planche de la carte catalane on trouve encore une rose des vents composée de 14 cercles concentriques, correspondant à 14 ports de mer, pour lesquels on indique l'heure de pleine mer les jours de la nouvelle et de la pleine lune *(établissement).*

L'inscription suivante est placée dans le haut de cette figure:[2]

> Ceci est le cours des marées, à partir du mont Gibraltar jusqu'au cap de Penmarch en Bretagne. La lune en *grech* (N. E.) et *lebeg* (S. O.), pleine mer, et en *mestre* (N. O.) vent de terre, basse mer.

Voir l'étude de Buchon et Tastu où cette question est exposée en détail.

Duarte Pacheco consacre les chapitres suivants au sujet des marées. Nous aurons l'occasion d'y revenir dans la 2e partie de notre étude.

> *Cap.º 11. Do modo e conto que nos he necessario pera se saber ho hencher e vazar do mar na mayor parte da Espanha e asim em outras partes honde ouuer marees.*
>
> *Cap.º 12. Como pera se tirar e saber ha maree, he necessario saber primeiro agulha de marear.*

---

(1) Buchon et Tastu l. c., p. 11.
(2) Buchon et Tastu l. c. p. 24.

LE TRAITÉ DE LA SPHÈRE.

Por mares nunca d'antes navegados.
Camões. Canto I—1.

Du fait que l'astronomie était devenue indispensable à la réalisation des entreprises maritimes découlait la nécessité d'initier les marins à cette science. Les connaissances astronomiques, qui, jusqu'à l'époque des découvertes, étaient l'apanage exclusif des astrologues et des mathématiciens, trouvèrent alors un vaste champ d'application dans l'art de la navigation. Pour la vulgarisation de ces connaissances devenues nécessaires, on se servit du Traité de la sphère de Sacrobosco. [1]

La grande faveur accordée à ce livre pendant les XVe et XVIe siècles justifie pleinement son choix. Dès sa première impression en 1472 à Ferrare jusqu'à l'édition de Leyde de 1647, la Sphère de Sacrobosco compte plus de 60 éditions latines avec ou sans commentaires.[2]

Le Traité de la sphère est une compilation de l'Almageste de Ptolémée, des œuvres d'Alfragan et de celles d'autres astronomes arabes. Voici le résumé des 4 chapitres de la traduction portugaise:

Chap. I. Définitions de la sphère céleste, des pôles, de l'axe. La terre immobile placée au centre du système planétaire est entourée des sphères suivantes: la Lune, Mercure, Vénus, le Soleil, Mars, Jupiter, Saturne, la 8e sphère des étoiles fixes, enfin la 9e sphère le „primum mobile". Les mouvements des sphères célestes; les preuves de la sphéricité du globe; manière de cal-

(1) Johannes de Sacrobosco (John Holywood, né à Halifax, Yorkshire, mort en 1244 ou 1256) fut professeur de mathématiques à l'université de Paris.

(2) *Dictionnaire raisonné* (Encyclopédie), article Sacrobosco. *H. Suter*, Die Mathematik auf den Universitäten des Mittelalters. Zürich 1887, p. 29.

culer la circonférence de la terre par des observations astronomiques (astrolabe).

Chap. II. Les cercles majeurs et mineurs de la sphère. Définition de l'équateur, du zodiaque, de l'écliptique, des colures, des méridiens et de l'horizon. Le zodiaque, divisé en 12 signes. Les 6 signes septentrionaux (Aries à Virgo). Les 6 signes méridionaux (Libra à Pisces). Définitions de l'écliptique. Les 5 zones du globe, dont 2 habitables.

Chap. III. Lever et coucher des astres. Différence de longueur des nuits. Définition de l'ombre sud (australe), de l'ombre nord (boréale). Diversité des climats. L'équateur et les pôles inhabitables. Les 7 climats de la zone habitable.

Chap. IV. Mouvements des planètes. Causes des éclipses du soleil et de la lune.

Cet ensemble, réuni en un petit volume de 40 pages ornées de 32 gravures, était le livre mis à la portée des marins portugais.

La première traduction portugaise eut au moins deux éditions (Exemp. de Munich et d'Evora); Pedro Nunes en publia une autre augmentée de divers traités; en voici le contenu:[1]

Tratado da Sphera.

Theorica do Sol e da Lua.

Livro primeiro da Geographia de Ptolomeu.

Tratado sobre certas duvidas da navegação.

Tratado em defensam da carta de marear.

Grâce à l'initiative de M. Esteves Pereira la dernière partie de ce livre, le „Tratado em defensam da carta de marear", a été récemment reproduite dans la Revista d'Engenharia Militar.

Les œuvres du célèbre cosmographe Pedro Nunes se rapportant à la navigation, sont riches d'éléments précieux jusqu'à présent

([1]) *Tratado da sphera com a Theorica do Sol e da Lua.* E ho primeiro liuro da Geographia de Claudio Ptolomeo Alexandrino. Tirados nouamente de Latim em lingoagem pello Doutor Pero Nunez Cosmographo del Rey dom João ho terceyro deste nome nosso Senhor. E acrecentados de muitas annotações e figuras per que mays facilmente se podem entender.

Item dous tratados que o mesmo Doutor fez sobre a Carta de marear. Em os quaes se decrarão todas as principaes duuidas da nauegação. Com as tauoas do mouimento do sol: e sua declinação. E o Regimento da altura assi ao meyo dia: como nos outros tempos.

Lisboa, Germão Galharde, 1 Dezembro 1537.

peu utilisés par les historiens. Étant donné leur rareté, leur réimpression s'impose comme un besoin de l'histoire nationale.

C'est dans le traité de la carte nautique que Nunes place les tables astronomiques, qu'il discute le Règlement en usage de son temps et qu'il y introduit des modifications.

La première traduction portugaise de la „Sphère" est d'abord annexée à un Règlement très simple et très explicite (Bibl. de Munich), puis à un autre bien plus concis indiquant déjà une connaissance plus grande de la méthode du calcul. (Bibl. d'Evora.)

En 1537 Pedro Nunes juge une nouvelle traduction nécessaire et y ajoute d'autres éléments. Les deux parties de l'œuvre primitive, c'est-à-dire les Règlements et le Traité de la sphère, se complétaient dès le début; l'une était destinée à la détermination des latitudes, l'autre à la vulgarisation des éléments d'astronomie.

M. Jordão de Freitas faisant des recherches à notre demande à la Bibliothèque d'Ajuda (Lisbonne) au sujet du Traité de la sphère et du Règlement de l'astrolabe, nous a très obligeamment signalé un petit opuscule de Pedro Nunes que nous n'avons trouvé cité nulle part, pas même par M. Guimarães qui a particulièrement étudié les œuvres du grand mathématicien. Voici le titre de cette étude en 12 pages:

Astronomici introductorii de spaera epitome per Petrum Nonium Salaciensem[1].

Cet exposé de la Sphère dont la date d'impression n'est pas indiquée, se trouve joint à l'œuvre espagnole suivante, datée de 1526:

„Cursus quatuor Mathematicarum artium liberalium" par „Petrus Ciruelus Darocensis".

Le format d'impression de ce livre s'écarte un peu de celui de Nunes; les caractères typographiques ne sont pas les mêmes, cependant on est tenté de supposer que cette étude était destinée à compléter l'œuvre de Petrus Ciruelus. Dans ce cas le résumé de la Sphère serait peut-être antérieur à la traduction de Sacrobosco par Pedro Nunes, considérée comme la première de ses œuvres[1]).

(1) Voici quelques détails sur les deux livres en question:

Cursus quatuor Mathematicarũ Artiũ Libera liũ: quas recollegit atqz correxit ma gister Petr⁹ Ciruelus Daro cẽsis Theologus simul et philosophus. | 1526.

Le format d'impression est de 220×194 mm, les feuilles n'ayant pas de pagination.

Avant Pedro Nunes la Sphère a été l'objet d'une étude, encore presque inconnue, écrite par Francisco Faleiro frère de Ruy Faleiro compagnon de Magalhães:

Tratado del Esphera y del arte del marear: con el regimento de las alturas: con algunas reglas nuevamente escritas muy necessarias. Sevila MDXXXV. (1535.)

On lit à la fin de l'introduction le passage suivant:

„Alterum geometriæ Euclidis ꝛ alterum perspectiuæ Alacen quinta quoqz erit introductio astrologica: quam in sphaericum opusculum olim condideram correspondentem almagesto Claudii Ptholomei clarissimi: ꝛ *Almanach perpetuo Zacuti salmanticensis:* cum nostro indiciario quadripartito ac centilogo. Accepite ergo laeto animo hanc vtilitatis æditionem: quae ad vtriusqz philosophiæ plenum intelligentiam erit munimentum quaē iucundissimum.

L'œuvre est divisée en quatre parties à savoir:

1. Eiusde Petri Cirueli Dorocēsis Paraphrasis in Arithmeticā speculatiuā diui Seuerini Boetii: clarius ꝛ certius ae dita quā olim a thoma Brauardino. Cui tale premittitur exordium.

(Premier et deuxième livre d'„Arithmeticæ")

2. Breue Copendium geometrie theorica a Thoma brauardino primū ex libriis Euclidis Cāpani Archimedis ꝛ aliorū cōpilatū.

(Primi, secundi, tertii, quarti libri geometria — Libellus de quadratur circuli editus.)

3. Breue compedium Perspectiue coisdni Joannis archiepi Cātaarien. de radiis visualib? ac variis modis videdi: ex libris Halacē, Alchindi: ꝛ aliorum copilatu.

(Premier et deuxième livre de perspective).

4. Jacobi Fabri Stapulensis Elementa Musicalia ad clarissimū virum Nicolaum de haqueuille inquisitorum Presidentem.

A la fin:

Quarti Elementorum Musices Finis.

Explicitum est ergo Volume quattuor Introductionū Mathematicaliū Ma gistro Petro Ciruelo Darocensi inter, prete simil ꝛ correctore. Laus deo

1526

A la page suivante commence l'opuscule de Pedro Nunes „Astronomici introductorii de spaera etc.", titre reproduit plus haut. Il se compose de 6 feuilles (12 pages), divisées en quatre chapitres avec subdivisions, dont voici les titres: Caput primū.

Sphaera avthore evclide est circuassumpta figura quando diametro manente.
Orbium cœlestium ꝛ elementarium ordo.
Cœlestium sphærarum numerus.
Cœlestium sphærarum motus.
Quod motus cœli sit circularis.
Quod cœlum sit sphæricum.
Quod Terra cum aqua sit sphærica.

Le nom de l'auteur ne figure pas dans le frontispice, on le trouve au commencement du texte:

Comienca el tratado del esphera y del arte del marear. Compuesto por Francisco Falero: natural del reyno de Portugal: criado de su Magestad.

Ce livre rarissime constitue un document des plus précieux pour l'histoire de l'astronomie nautique au Portugal. Souza Viterbo est le seul auteur portugais qui le cite mais sans en avoir vu un exemplaire.[1] Une note de Peschel attira notre attention sur cet ouvrage que nous avons cherché dans de nombreuses bibliothèques d'Allemagne et de Suisse, en Espagne, au British Museum et à la Bibliothèque Nationale de Paris.

Il existe à Madrid (2 exemplaires), à Munich et à Augsbourg. Nous en possédons une copie photographique.

Barros Arana mentionne l'œuvre de Faleiro comme ayant disparu.[2] Varnhagen (1858) a, paraît-il, été le premier à la consulter, pro-

Quod terra in centro sit locata ꝛ respectu firmamenti quasi punctū.
Quod terra non moueatur.
De terræ ambitu secundum Eratosthenem.
Caput secun de circulis Sphæræ.
De æquinoctiali.
De zodiaco.
De duobus coluris.
De Meridiano.
De Horizonte.
Caput tertium de ortu ꝛ occasu signorum.
De partitione diei naturalis.
De ijs quaæ indiuersis habitationibus accidunt.
Ce chapitre se termine par une tabelle concernant les 7 climats:
Primi climatis per Mersem.
Secundi climatis per Syenem.
Tertii climatis per Alexandriā.
Quarti climatis per Rhodum.
Quinti climatis per Roman.
Sexti climatis per Borystenem.
Septimi climatis per Ripheosmotes.

Le format d'impression est de 230 × 130 mm, celui des 4 traités espagnols est de 220 × 194 mm. Selon M. Jordão de Freitas ce volume aurait appartenu au couvent des Jésuites de S. Antão à Lisbonne.

(1) *Souza Viterbo.* Trabalhos nauticos dos portuguezes 1898, t. 1, p. 95, citation d'après *Galhardo.* Ensaio de una biblioteca n° 1836.

(2) *Diego de Barros Arana.* Fernão de Magalhães, trad. portugaise par Magalhães Villas-Boas. Lisboa 1881. p. 55, 157, 189.

bablement en Espagne.[1] Francisco Faleiro et son frère l'astronome Ruy Faleiro quittèrent le Portugal en 1517, avec Fernão de Magalhães; ils se proposaient de l'accompagner dans son premier voyage autour du monde. Francisco Faleiro, pilote expérimenté, devait occuper le poste de capitaine d'un vaisseau de l'escadre. Les difficultés soulevées par les deux frères firent échouer ces négociations; les Faleiro restèrent en Espagne, où Ruy mourut. La lettre royale autorisant l'impression du Traité de la sphère prouve que Francisco Faleiro était en Espagne en 1532.

En voici le commencement:

„La Reyna: Por quanto por parte de vos Francisco falero me fue hecha relacion que vos con zelo de nos seruir hezistes vn tratado del esphera y arte de marear en lengua castellana: muy necessaria para los nauegantes: el qual vos presentastes ante el dotor Salaya nuestro prothomedico y catedratico de astrologia en la vniuersidad de salamanca para que lo examinasse. Y que el dicho dotor vio y examino el dicho tratado y le hallo bueno: y tal que se deuia inprimir por ser tan pruechoso para los nauegātes: etc."

Tordesillas 18 d'agosto de 1532.

Nous examinerons plus loin l'importance historique de ce livre et les connaissances de son auteur dans l'art de la navigation, mises déjà en évidence par Navarette.[2]

Sans indiquer s'il s'agit d'un livre imprimé ou d'un manuscrit, Humboldt cite du même auteur:

Regimento para observar la longitud en la mar. Francisco Faleiro 1535.[3]

Nulle part dans nos recherches nous n'avons trouvé les traces de cette œuvre importante pour l'histoire du calcul des longitudes. Elle est sûrement une amplification du traité en 30 chapitres remis par Ruy Faleiro à Magalhães (avant 1519) et qui était probablement une étude des deux frères.

Barros écrit à cet égard que son ami et parent Duarte de Rezende aurait eu en main un Règlement en 30 chapitres, par Ruy Faleiro, sur le calcul de la distance des méridiens (Altura do Leste Oeste),[4] trouvé en Orient à bord de la flotte de Magalhães.

(1) *F. A. de Varnhagen.* Examen de quelques points de l'histoire géographique du Brésil. Paris 1858. p. 32.

(2) *Navarrete.* Disertation sobre la historia de la nautica. Madrid 1846. parte III, p. 147.

(3) *Humboldt.* Kosmos, t. II, p. 470.

(4) *Barros.* D. 3, L. 5, C. 10, p. 659—661.

Rappellons encore qu'un livre espagnol de 1556 reproduit presque le même titre, de l'ensemble du Règlement de l'astrolabe et du Traité de la sphère, qu'on trouve chez Francisco Faleiro:

Martin Cortes: Breve compendio de la sphera y de la arte de navegar con nuevos instrumentos y reglas exemplificadas con muy subtiles demonstraciones. 1556. *Ant. Alvarez, Sevilla.*

EXTRAITS DU TRAITÉ DE LA SPHÈRE, EXEMPLAIRE DE MUNICH.

Nous reproduisons ici quelques passages pris au hasard dans le „Tractado da Spera" en y supprimant quelques abréviations, bien moins nombreuses du reste que dans le „Regimento". Pour retrouver ces passages dans l'édition fac-similé, nous adoptons une pagination conventionnelle qui n'existe pas dans l'original: la page 1 serait le frontispice du Règlement; la page 24 le frontispice du Traité de la sphère et la page 64 la gravure à la fin du livre.

„Ha spera segumdo sub[1] substança: e em esa mesma se diuide em noue speras. comuem sabeer em ha nona: que he dicta primeiro mobile. e em ha oytaua que he dicta ho çeeo das estrellas: e que se chama firmamento: e em sete çeeos de sete planetas: que som. Saturno. Jupiter. Mars. Sol. Venus. Mercurio. e Ha Luua:" C 1. p. 26.

„O Mundo se diuide em duas regiones: s. etherea et çelestial e em elememtall sobiecta e continua a alteraçiã. Esta se diuide em quatro elememtos. s. terra: aguoa. aar e foguo. Et ha terra estaa em ho meyo. logo a aguoa. e ẽ çima ho aar: e sobre o aar ho fogo puro: que chegua atee ho çeeo da lũa." C 1. p. 28.

„A çerqua da regiam dos elememtos he a regiam Etherea lucida diaphana: alhea de mudamemto formal por ha sua essemcia jmuariauell se moue sempre per mouimento çircular. e se chama dos philosophos quimta essemcia: ou quimto elemento. ha qual contem noue ceeos: e speras. comue a saber. Lũa. Mercurio. Venus. Soll. Mars. Jupiter. e Saturno. Firmamento: e o çeeo darradeiro. Et cada huũ destes çerqua ho mais debaixo como spera. Estas esperas e çeeos tem dous mouimentos. huũ do çeeo mays derredeiro sobre dous pollos artiquo: e antartiquo. e de oriemte pera ho

(1) répété.

occidemte em oriemte. ho quall mouimēto ha equinociall parte per ho meo. ho outro mouimemto he dos oyto ceeos mais debaixo comtrayro ao primeiro sobre os pollos do zodiaco: que distam e se partē dos primeiros por XXIII graaos. Et ho nono ceo com seu mouimemto arrebata e moue consiguo todolos mais debaixo darredor da terra: em cada vimte e quatro horas faze huua reuollucam. e nom embargamte este mouimemto diurno: elles se mouem por seus proprios mouimemtos de occidemte em oriemte.“ C 1. p. 29.

„E dous sinaaes manifiestam que ho çeeo se moua de oriete ho primeiro: que as estrellas que naçem e oriēte se alçam pouco a pouco atee vijr ao logar homde o sol faz meo dia. e sempre em jguoall distamça huuas de outras: e asy descendem em occidente. A segunda he: que as estrellas que estam açerca do polo artiquo se mouem continuadamente açerqua delle despreuendo e fazendo seus circulos de oriēte ata occidente. e estam sempre em jguall distamçia huūas das outras. o por que estes dous mouimentos das estrellas fixas: asy das que sempre pareçe como das que abaixam sob ho orizonte: parece que o firmamento se moue de oriente e occidēte.“ C 1. p. 30.

„A Terra he redonda de oriente em occidente. e esto manifiestam as estrellas que nom apareçem ta azinha aos que moram em occidente: como aos que moram em oriente. Ca ho eclipse da lūa que a nos pareçe na primeira hora da noyte: os orientaaes ho veem a hora terçeira da noyte. Esto declara ser a elles primeiro noyte: que a nos. O quall non seria: se a terra fosse chaa: e non redonda. He outro sy redonda de meeo dia a septentriom. Ca se alguu caminhase da parte meridiana em na parte septentrionall sempre se lhe descobririam em ha parte septentrionall estrellas: que primeiro nom viam. Et en ha parte meridionall: se lhe cobriria as estrellas: que primeiro lhe pareciam. Et poys ha terra he redomda demdo oriemte a ho occidente: et do meo dia em septemtriom.“ C 1. p. 31.

Circonférence de la terre mesurée par l'astrolabe.

„Todo ho ambito e circunferencia da terra segundo Theodosio: e outros astrologos he dozentos e cinquenta e dous mill estadios: dando a cada graao do zodiaco setecentos estadios. ho qual se poderia medir em esta maneira. tome huu estrolabio noyte clara e

estrellada e por ambos hos furados do mediclinio e do reglado estrolabio acatem ho pollo artiquo e vejam quantos graaos tem de altura: depois procedam direito ao dicto pollo artico ata que ho vejam huu graao mais alto. meçam ho espaaço da terra que jaz amtre abas as alturas: e acharas sete centos estadios. os qe multiplicados por trezentos e lx (360) graaos que te todo o ceeo: sera ho ambito da terra dozentos e cinquoenta e dous mill estadios."[1] C. 1. p. 34.

„Dez circulos ymaginamos na spera. seys mayores : e quatro menores. Circulo mayor he dicto : que se por elle diuidisemos a spera : pasaria a diuisam por ho centro. Et circulo menor se dize aquelle cuja diuisam na pasa por o centro da spera. Et circulo mayor he aquelle : que diuide a espera em duas partes jguaes. Ho menor diuide a espera em duas partes nam jguaes. Hos circulos mayores sam a equinociall : zodiaco : coluro equinocial : coluro solisticiall : meridiano : orizonte. A equinocial he huũ circulo que parte a spera em duas partes yguaes : e de cada parte dista yguallmente de ambos os pollos." C 2. p. 35.

„Hay outro circulo na espera que corta a equinoçiall : e diuide em duas metades. e ha hua se aparta da equinociall pera ho septemtriom : e o pollo artiquo. A outra declina pera o meo dia: e aho pollo amtartico. E chamase zodiaco." C 2. p. 36.

„A parte do zodiaco : que declina da equinoçial pera septentriom : se chama septentrionall : boreall : artico. e aquelles seys signos que em elle esta do començo de aries ate fim de virgo se chamam septentrionaaes boreaaes articos. A outra metade do zodiaco que declina ate meo dia se chama meridional austral amtartico. Et os seys signos que nella estam do començo de libra ate fim de pisces se chama meridionaaes austraaes amtarticos." C 2. p. 37.

„Et ay hy outros dous circulos na spera que chamam coluros : Cujo officio he distinguir os equinocios e solsticios . . . . Et este coluro que distingue os solsticios pasa por os pollos do mundo e

(1) Ce procédé fut employé sous Al-Mamoun. On mesura sur le même méridien la longueur correspondant à la différence d'un degré de la hauteur du pôle. Cette opération fut répétée deux fois en partant du même point: une fois, vers le nord, on trouva 57 milles; une autre fois, vers le sud, on trouva $56^1/_2$ milles. *Bigourdan,* Astronomie 1911 p. 155.

por os pollos do zodiaco : e por has maximas declinaciões do soll. s. por os primeiros graaos de cancer e de capricorno. Et ho primeyro puncto de cancer onde este coluro entrecorta ho zodiaco se chama pomto do solisticio estiuall. por que quãdo ho sol nelle estaa : he solstiçio estiual. e ho sol na pode mays achegar ao zenich das nossas cabeças. Zenich he huũ pomto no firmamento de direito sobre as nossas cabeças. Aquelle arco do coluro que estaa antre a equinoçial e ho pomto do solistiçio estiuall se chama maxima declinaçiã do soll. E segundo ptolomeo he vynte e tres graaos e cinquoenta e huum minutos. Segundo Almeom he. XXIII. graaos e XXXIII. minutos. Tam bem ho primeiro ponto de capricorno se chama pumto do solistiçio hyemall. e o arco do coluro amtre aquelle pomto e ha equinoçial he outra maxima declinacam do sol jgual aa primeira. O coluro que distingue os equinocios e pasa por os pollos do mundo et por os primeiros puntos de aries e de libra : honde sã os dous equinoçios vernal em aries : autũnal ẽ libra. ay na spera outro circlo mayor chamado meridiano : e que pasa por os polos do mundo e por ho zenich d nossa cabeça. he dito meridiano : por que homde quer que ho home estee em qual tempo do anno andando ho sol mouido ao mouimento do firmamento chega a este circulo. Et aquelle home (he o?) meo dia. E por esto se chama circulo do medio dia. He de notar que se duas çidades huma se achega mays ao oriente que ha outra : nam teem ambas huu medio dia : amtes diuersos. et ho arco da equinoçiall que jaz amtre ambos os meridianos se diz longura e anchura e apartamento destas çidades e se duas çidades teem huũ meridiano apartamse jgualmente do oriente e de ocidente.“ C 2. p. 40.

„He de saber : que a equinoçiall : et hos quatro circulos menores se chamam paralellos et equidistamtes : nam por que ho segumdo se aparte tamto do primeiro : quamto ho terçiro do segumdo. Que esto he falso : segumdo auemos agora prouado. mays por que tomam de dous delles : ho huum se aparta do outro yguallmente em todas suas partes. Et chamase paralello equinoçiall : paralello do solistiçio estiual. paralello do solistiçio hyemall. paralello artico : paralello [1] e paralello amtartiquo. He de notar que os quatro paralellos menores distinguem em ho çeeo çimquo zonas. et em ha

(1) répété.

terra çinquo plagas sobiectas a as cinquo zonas. A plagaa do meo sobiecta a a torrida zona amtre os dous tropicos se diz nom morada por ha gramde quentura do sol : que sempre anda emtre os tropicos : e as duas plagaas sobiectas a as duas zonas do paralello artico et paralello antartico se dizem nom moradas por ho gramde frio. por que ho soll se aparta muyto dellas. As outras duas plagas sobiectas a as duas zonas das quaes ha huua estaa amtre ho tropico estiuall: et ho circulo artico. A outra emtre ho tropico hyenmall e o circulo amtartico : sam moradas e temperadas com quemtura da torrida zona : que estaa antre os tropicos : e a frialdade das zonas propinquas aos pollos." C 2. p. 42—44.

ÉDITIONS DU RÈGLEMENT ET DU TRAITÉ DE LA SPHÈRE.

L'exemplaire de la Bibliothèque de Munich manque d'indications sur la date d'impression. Le bas du frontispice du Règlement de l'astrolabe est déchiré juste à l'endroit où se trouve l'inscription suivante aujourd'hui incomplète:

Impresso em a cidade d . . . . pos
com gracia e priuilegio *(le reste manque).*

Ce volume fut soumis à l'examen de M. Conrad Hæbler, professeur renommé et auteur de nombreux ouvrages classiques sur les incunables ibériques. M. Hæbler compléta la première ligne de l'inscription déchirée par les mots suivants, *de lixboa por hermao de Campos.* La partie qui manque à la deuxième ligne (longue de 50 millimètres) contenait peut-être la date d'impression.

Le premier travail typographique de Herman de Campos que nous connaissons est daté de 1509, Setubal.[1] Le nom de cet im-

(1) Nous remercions M. J. A. Moniz, de la Bibliothèque Nationale de Lisbonne, de son aimable intervention dans nos recherches concernant les oeuvres imprimées par Herman de Campos.

1509 Setubal. Regra estatutos e definições da ordem militar de S. Thiago. 1 vol. folio,

à la fin: Esta obra fue emprimida em Setuual por mi *Herman de kempis, alemã* 13 Dezembro 1509.

1512. Lisboa. Os artigos das sysas destes regnos emprimidas per autoridade y preuilegio del rey nosso senhor. 1 vol. folio,

à la fin: Forom empmidos os ditos artygos das sysas. Em lixboa p *hermã De Kempos, alemã.*

primeur subit des altérations successives de l'allemand au portugais. En 1509 il signait *Herman de kempis*; en 1512 *herma de Kempos;* en 1516 *Herman de Cãpos* et enfin en 1518 *herman de campos.*

En 1516, Campos était devenu l'associé de Valentim Fernandes, l'imprimeur de la Vita Christi de Ludolfus, œuvre que M. Hæbler considère comme un des plus beaux livres sortis des imprimeries de la Péninsule avant 1500. Dans les œuvres datées de 1509 et 1512, on ne trouve pas encore de titre honorifique adjoint au nom de Campos, bien que D. Manuel, par une lettre patente du 8 février 1508, ait accordé les honneurs de chevalier de la maison royale à tous les imprimeurs *vieux chrétiens* ayant une fortune supérieure à 2000 doublons d'or.[1] Cette restriction était destinée à exclure de cet honneur ceux d'origine juive convertis en 1497 (désignés par *nouveaux chrétiens)* et qui avaient été les premiers à introduire l'imprimerie dans le pays (1487 Faro).[2]

1516. Almeirim. Regra e statutos da ordẽ Davys.
Le nom de l'imprimeur y figure comme *Herman de Kempis.*
1516. Almeirim-Lisboa. Cancioneiro geral de Garcia de Rezende. 1 vol. folio,
à la fin: Começouse em almeyrym e acabouse na muyto nobre e sempre leall cidade de Lixboa. Per *Hermã de cãpos* alemã bõbardeyro del rey nosso senhor ꝛ empremjdor. 28 Setẽbro 1516.
1516. Lisboa. Regimento da ordenação de Lisboa.
1516. Lisboa. Os compromissos da Confraria da Misericordia de Lisboa.
à la fin: Foi imprimido ho presente compromisso da muy santa confraria da misericordia por *Valentym fernandes e Herman de Cãpos.* Por mandado do muy alto y muy poderoso principe el-Rey Do Manuel nosso Senhor. Lisboa, 20 Dezembro 1516. 1 vol.
1518. Lisboa. Espelho de Christina aqual falla dos tres estados das mulheres. 1 vol. folio,
à la fin: Impresso em ha muy nobre y sempre leal cibdade de lixboa por *herman de campos.* Imprimidor y bombardeyro do rey nosso senhor cõ gracia y priuilegio de su alteza. 1518. 22 de junio.

Oeuvres consultées:

Almanak Illustrado (4° Anno) Lisboa 1857 (Lallement & Co.). Article signé N. (Tito de Noronha).

Tito de Noronha. A Imprensa Portugueza durante o seculo XVI por Tito de Noronha. Porto 1874.

Venancio Deslandes. Documentos para a Historia da typographia portugueza nos seculos XVI e XVII, Lisboa 1888.

(1) *Venancio Deslandes* l. c., p. 12.

(2) Le premier livre imprimé au Portugal enregistré dans l'ouvrage remarquable de M. C. Hæbler, „Bibliografia iberica del siglo XV“, Leipzig, 1904.

En 1516, Campos commença l'impression du Cancioneiro geral de Garcia de Rezende à Almeirim, la terminant à Lisbonne; ces changements étant probablement dûs aux épidémies qui ont sévi dans la capitale. C'est dans ce livre que nous avons trouvé pour la première fois le titre *bombardeyro del rey*, à la suite du nom de cet imprimeur.[1] Herman de Campos aurait donc imprimé entre 1509 et 1518 et c'est entre ces deux dates que le Regimento do astrolabio de Munich a probablement paru.

Voici ce qu'écrit M. Hartig à l'égard de l'édition de la Bibliothèque de Munich:

> „A en juger par la forme et le contenu, on reconnaît à première vue qu'il s'agit d'une réimpression fort peu soignée.“[2]

En effet le travail typographique est irrégulier, les tables contiennent des erreurs assez fréquentes, des chiffres manquent, d'autres sont renversés,[3] les colonnes des tables du calendrier ne concordent pas, dans un exemple du calcul, où les nombres sont écrits en toutes lettres, on trouve une faute d'addition (Exemple No 7). On est frappé du manque de soin et il est évident que c'est un travail typographique fait à la hâte, surtout si on le compare à l'impression remarquable de l'Almanach Zacuto. Le jugement précieux de M. Hartig est d'une grande portée. Il nous révèle l'existence d'une édition antérieure à l'exemplaire de Munich. Celle-ci est donc ou bien une

porte la date de 1487, Faro; mais jusqu'en 1494 on ne connaît que des œuvres en hébreu. Le premier livre en caractères latins est de 1494, Braga. (Breviarium Braccarense; Braga 1494—12 dec: Johanem Gerlinc, alemanum.) Valentim Fernandes et Nicolao de Saxonia éditèrent ensuite sous le patronage de D. João II, la Vita christi de Ludolfus, 1495—1496. Voir sur les débuts de l'imprimerie au Portugal: *Deslandes* et *Noronha* indiqués à p. 169 ainsi que *Ribeiro dos Santos*. Memorias da litteratura portugueza, t 8, 1856, p. 1—76 et *Buckmann*. B. S. G. L. 1880—81, p. 674.

(1) Valentim Fernandes avait le titre de *escudeiro da rainha D. Leonor* (veuve de D. João II); Jacobo Cronberger signait *Cavalleiro da casa real*.

(2) „Nach Form und Inhalt ist das Ganze sofort als ein mit geringer Sorgfalt ausgeführter Nachdruck erkennbar.“

Hartig. Historisches Jahrbuch, München 1908, Bd. 29, Heft 2, p. 336.

(3) Voici quelques-unes des erreurs dans les tables de déclinaison.

	Position du soleil		
1 Avril	2°	au lieu de	21°
8 Mars	72°	„	27°
7 Septembre	32°	„	23°
3 Février	42°	„	24°
6 Février	72°	„	27°

simple réimpression, ou une réédition remaniée d'un original antérieur.

Le 13 novembre 1504, D. Manuel faisait publier un décret ordonnant que les cartes nautiques ne devraient plus contenir d'indications pour la navigation au delà des îles de S. Thomé et Principe. Quelques jours plus tard un autre décret fixait la limite au Rio Manicongo (7° de latitude sud, selon le Règlement d'Evora). Cette restriction[1] avait évidemment pour but d'empêcher d'autres nations de s'approprier les fruits des découvertes portugaises. La même mesure s'appliquait tout particulièrement à la liste des latitudes.

Le Règlement d'Evora n'observe pas cette défense; elle n'était probablement plus en vigueur lors de son impression. Dans la liste du Règlement de Munich, par contre, on a dû avoir en vue l'interdiction de 1504. Ainsi s'explique la suppression de toutes les latitudes au sud de l'équateur.

On peut donc conclure que l'exemplaire de la Bibliothèque de Munich, imprimé par Herman de Campos, probablement après 1509, obéit à la restriction imposée par le décret de novembre 1504.

La date d'impression de l'exemplaire d'Evora, adoptée par Cordeiro à 1519–20, est incertaine. Nous avons cherché en vain dans les bibliothèques portugaises un livre qui pourrait éclaircir

(1) Voici une partie du texte original de cette loi:

„Nos El-Rey fazeemos saber a todos nosos corregedores, juizes e justiças, a que este nosso alvará for mostrado e o conhicimento d elle pertemçer, que nos pasamos, poucos dias ha, huum nosso mamdado per que, amtre outras cousas em elle contyudas, mamdamos que nam ouesse mais navegaçam nas cartas de marear de Guinee, que ate as jlhas do Prymcepe e de Sam Thome; e que nemhuuns mestres de fazer as ditas cartas as nam fezesem mais que ate as ditas jlhas; e aquellas cartas que eram fectas de mais navegaçam fossem todas levadas a Jorje de Vascomcellos pera lho tyrar, e ysto tudo sob as penas no dito nosso alvara comthyudas; porem agora por este presente nos praz, que homde as ditas cartas nam aviam de ser feytas salvo até ás ditas jlhas, se estenda mais atee o rio de Manicomgo; e nas que são fectas fique a navegaçam ate o dito ryo e de ally por diante não pasem em mar nem por costa, sob as pennas em nosso alvara comthyudas; e sob as ditas penas defemdemos que não façam nemhuns mestres das cartas de marear nem outros allguuns oficiaes nenhumas pomas grandes, nem pequenas, de pouco, nem muyto, porque não queremos que se façam em maneira alguma; . .“

Alvará de 13 de novembro 1504. *Gabriel Pereira*. B. S. G. L., 1903, p. 447. *Alguns documentos* do Archivo Nacional da Torre do Tombo 1892 p. 139.

cette question, le Reportorio dos tempos de Valentim Fernandes, édition 1518. Le Règlement d'Evora est reproduit dans cinq éditions de ce livre dont la plus ancienne est de 1521. Il s'agit de vérifier s'il est inclus dans celle de 1518. Dans le cas affirmatif la date d'impression serait antérieure à celle adoptée par Cordeiro.[1]

([1]) *Date d'impression de l'exemplaire d'Evora.*

Le volume de la Bibliothèque d'Evora est orné de deux pages à frontispice; l'une appartenant au „Tractado da spera", l'autre au „Regimento do astrolabio". Les deux traités ont le même format d'impression et les mêmes caractères typographiques; ils manquent de pagination.

Dans le frontispice du Règlement on lit le nom de l'imprimeur Germam Galhard, inscrit sur le bas du cadre qui entoure le titre. Le volume prend fin aux tables nautiques; la dernière page contient la quatrième table de la troisième année après l'année bissextile.

La reliure récente du livre ne permet pas de préciser s'il manque une feuille à la fin; mais nous le supposons. C'était probablement sur la dernière feuille que se trouvait la date d'impression, selon l'usage général des imprimeries de l'époque. Tito de Noronha, investigateur minutieux des premières imprimeries portugaises, cite 47 œuvres sorties de chez Germão Galhard entre 1509 et 1560.[1] Le „Tractado da spera" n'y figure pas, mais on trouve sur cette liste l'indication suivante:

Carta que Jeronymo Montario allemao, escreveu de Norumberga a el-rei D. João II. Lisboa, Germão Galhard, 1525.

Noronha aura probablement trouvé ce détail bibliographique sans avoir toutefois examiné un exemplaire de l'œuvre, car il semble peu probable qu'une édition isolée de la lettre de Monetarius ait paru. Nous croyons plutôt qu'il s'agit du Traité de la sphère, où ce document serait inclus, comme c'est le cas dans les exemplaires de Munich et Evora. Si la date de 1525, indiquée par Noronha, était exacte, cette édition de la Sphère serait postérieure à celle d'Evora, car celle-ci est sûrement antérieure à 1521.

Cordeiro n'indique pas les raisons qui l'ont conduit à établir la date de 1519—20, donnée à ce volume. Il trouva le Règlement reproduit dans le Reportorio dos Tempos de Val. Fernandes, éd. 1521 et 1528. Le Reportorio est une traduction d'un livre espagnol ayant le même titre, auquel on ajouta des renseignements pour les navigateurs. Le fait que l'éd. 1521 reproduit le Règlement d'Evora prouve que celui-ci existait alors déjà. Malheureusement M. Guimarães n'a pu nous fournir aucun éclaircissement concernant l'édition 1518 du Reportorio citée dans son livre; si elle contenait également le Règlement, la date d'impression du document d'Evora serait antérieure à 1518.

Les éditions de 1519 et 1530 de la Suma de Geografia de Fernandez d'Enciso contiennent des passages textuels du Règlement de Munich; ce n'est cependant pas une preuve que l'édition d'Evora n'existait pas encore en 1519. Il est

([1]) Article de *Tito de Noronha* dans l'Almanak Illustrado 4° Anno. Lisboa (Lallement & Co.) 1857.

Dans la note précédente nous traitons de l'existence d'une édition de 1525 du Traité de la sphère.

Voici en résumé, les éditions connues ou encore incertaines du Traité de la sphère et du Règlement de l'astrolabe.

I. Le Règlement et le Traité de la sphère réunis.

1. Edition encore inconnue, dont l'exemplaire de Munich est la réimpression ou la réédition remaniée.
2. Exemplaire de Munich. (Ed. postérieure à 1509?)

   Le texte du Règlement est élémentaire, minutieux, accompagné de 17 exemples numériques. La liste des latitudes ne va que jusqu'à l'équateur. On y supprime intentionnellement les renseignements sur les découvertes au delà de cette limite.
3. Exemplaire d'Evora. (Ed. antérieure à 1518?).

   Le même Règlement y est abrégé; la minutie et les exemples numériques ont disparu. La liste des latitudes embrasse toute l'étendue des découvertes jusqu'à Sumatra, Java et les Moluques. On y ajoute des parties nouvelles, telles que les règles sur les marées, le Règlement pour déterminer l'heure de la nuit par l'étoile polaire, etc.
4. Edition de 1525, incertaine.

II. Le Règlement seul sans le Traité de la sphère.

5. Le *Reportorio dos Tempos* de Valentim Fernandes reproduit le Règlement d'Evora dans les 5 éditions suivantes: éd. 1521, 1528, 1552, 1563 et 1570. Six autres restent à vérifier: éd. 1518, 1524, 1538, 1557, 1560 et 1573—74.

   Les cinq éditions examinées contiennent, en plus du texte d'Evora et de la liste des latitudes, un Règlement pour naviguer au moyen du quadrant et les tables nautiques extraites de l'Almanach Zacuto par maître Gaspar Nicolas.[1]

fort possible qu'on l'avait déjà sans qu' Enciso en eut connaissance, attendu que la rareté de ces livres est précisément dûe aux craintes de la concurrence de l'Espagne.

(1) Par suite de la rareté extrême des exemplaires du Reportorio, une faute s'est glissée dans notre étude. Fernandes copia le texte du Règlement mais pas les tables. Dans les éditions 1552, 1563 et 1570, celles-ci ont la forme concise des tables du Règlement de Munich établies pour une seule année donnant la déclinaison en face de la date (non pour le cycle de 4 années comme nous l'avons dit à p. 25).

Bibliothèques possédant des exemplaires du Reportorio de Valentim Fernandes.

Bibliotheca Nacional, Lisbonne . . . . éd. 1552, 1563 et 1570

III. Traité de la sphère de Pedro Nunes, augmenté de divers autres traités à savoir:

Théorie du soleil et de la lune. Livre premier de la Géographie de Ptolémée. Traité de certaines questions nautiques. Traité pour la défense de la carte nautique.

Dans le dernier de ces traités on retrouve le Règlement discuté et revisé, ainsi que de nouvelles tables nautiques.

CONCLUSIONS.

Il suffit de regarder la liste précédente pour constater l'évolution subie par le Règlement et le Traité de la sphère pendant une trentaine d'années. Le document de Munich serait donc la plus ancienne édition connue d'une œuvre officielle encore en usage dans la marine portugaise en 1537. Pedro Nunes se rapportant au Règlement employé par les pilotes y signale une erreur qu'on retrouve dans les deux éditions de Munich et d'Evora.[1] Ceci établit d'une façon indubitable l'identité de ces documents avec les Règlements officiels auxquels Nunes faisait allusion.

Il discute la déclinaison maxima de 23° 33′ adoptée par ces Règlements et la remplace par 23° 30′; il revise et corrige le Règlement du chemin parcouru par le navire etc.

Bibliothèque de M. Carvalho Monteiro, Lisbonne . . . . . . éd. 1573—74
„ du duc de Palmella, Lisbonne . . . . éd. 1521 (?)
„ de Porto . . . . éd. 1570
„ d'Evora . . . . éd. 1552

L'édition 1528 que possédait cette bibliothèque a disparu ayant été empruntée en 1888 par un des ministères à Lisbonne.

Pas d'exemplaires de ce livre ni à l'université de Coimbra ni à la bibliothèque d'Ajuda (Lisbonne).

(1) No regimento que tem os pilotos para tomar a altura do polo pella estrella: ha erro: porque diz que da estrella ao polo ha 3 graus e meio e sam 4 graus e 9 ou 10 minutos:

P. Nunes. Tratado em defensam 1911, l. c., p. 361.

On lit dans le Règlement d'Evora:

E quando as guardas estão na linha abaixo do braço do loeste, esta uma guarda por outra leste e oeste. E a estrella do norte está acima do eixo 3 1/2 graus.

Le Règlement de Munich dit:

Item quando as guardas estam na linha abayxo daloeste: está a estrella do norte açima do pollo tres graus e meio.

Voir Documents No 1 et 2.

En résumé, le Règlement modifié par Pedro Nunes avait subi auparavant d'autres altérations et additions. Le Règlement d'Evora n'est lui-même qu'une édition plus récente de celui de Munich. On adopta une forme plus concise, plus moderne des mêmes sujets, en y ajoutant de nouveaux éléments. Valentim Fernandes reproduit textuellement ce document et y introduit quelques parties nouvelles. Une ou plusieurs éditions inconnues, antérieures au Règlement de Munich, feraient remonter à plus haut le commencement de cette série d'études. Ces éditions permettraient probablement de préciser si ce livre a été imprimé avant la mort de D. João II (octobre 1495), ou s'il a été employé par Gama et par Cabral en manuscrit. Cette considération cependant est de moindre importance que le fait, en lui-même incontestable, de l'existence d'une œuvre officielle dont le plus ancien texte connu contient la solution élémentaire des problèmes de l'astronomie nautique. La série de ces études montre donc indiscutablement les altérations successives subies par l'œuvre primitive. Le plus ancien de ces documents provenait sans aucun doute des mathématiciens chargés d'étudier l'astronomie nautique et ces mathématiciens n'étaient autres que les membres de la Junta.

Nous pouvons donc formuler nos conclusions:

Le Règlement de l'astrolabe et le Traité de la sphère forment une œuvre unique, contenant les éléments de l'astronomie et les premières instructions données aux marins portugais sur l'application de cette science à la navigation.

Le Règlement destiné à la détermination des latitudes est le résultat de l'étude dont fut chargée la Junta dos Mathematicos.

Ces deux traités se complètent mutuellement; ils forment une œuvre de la plus grande valeur pour la navigation, indispensable au vaste programme colonial de D. João II.

* * *

Maintenant que nous avons précisé l'importance du Règlement de l'astrolabe et du Traité de la sphère, nous allons énumérer quelques-uns des principaux ouvrages portugais de la première moitié du XVIe siècle, où ces études se sont poursuivies et développées. Nous ajoutons une liste bibliographique assez considérable à la fin du IIe volume et faisons remarquer que nombre de ces œuvres n'ont pas été examinées au point de vue de l'histoire de l'astronomie nautique. Des recherches complémentaires restent

à faire dans les riches bibliothèques portugaises qui contiennent de nombreuses raretés pas encore mises à jour.

Il ne s'agit donc en ce moment que de bien préciser les œuvres de première importance, connues à l'heure actuelle, où ces questions furent étudiées et développées. Nous sommes heureux de mettre en évidence un autre livre de la plus grande valeur et jusqu'à présent ignoré dans la bibliographie portugaise, le Tratado del esphera de Francisco Faleiro.

Oeuvres portugaises écrites avant 1550 concernant l'astronomie nautique.

1. *Regimento do estrolabio* et *Tractado da spera.* Exemplaire de Munich.
2. *Tractado da spera* et *Regimento do astrolabio.* Exemplaire d'Evora.
3. *Esmeraldo de situ orbis* par Duarte Pacheco Pereira. Imprimé en 1892 et 1905. Voir les chapitres 6 à 12.
4. *Livro de Marinharia* par João de Lisboa. Contenant le *Tratado da agulha de marear,* daté de 1514. Imprimé en 1903.
5. *Reportorio dos tempos* par Valentim Fernandes. Ce livre eut en tout 11 éditions dont 5 antérieures à 1550.
6. *Tratado del esphera y del arte de marear* par Francisco Faleiro. 1535.
7. *Regimento de las longitudes en la mar* par Francisco Faleiro. 1535.

   Ce livre ne nous est connu que par une citation d'Humboldt.[1]
8. *Astronomici epitome sphæra* par Pedro Nunes. Date d'impression 1526?
9. *Tratado da sphera.* Deuxième traduction de Sacrobosco par Pedro Nunes. 1537; contenant encore:

   Tratado sobre certas duuidas da nauegação.
   Tratado em defensam da carta de marear.
   Theorica do Sol e da Lua.
   Livro primeiro da Geographia de Ptolomeu.
10. *Roteiro de Lisboa a Goa* par D. João de Castro. 1538. Imprimé en 1882.
11. *Roteiro de Goa a Dio* par D. João de Castro. 1538—39. Imprimé en 1843.

(1) Les bibliothèques Nacional de Madrid et Provincial de Séville ignorent si cette œuvre a été imprimée.

12. *Roteiro de Goa a Soez* (Mar roxo) par D. João de Castro. 1541. Imprimé en 1833.
13. *De arte atque ratione navigandi libri duo,* par Pedro Nunes. 1546.[1]

L'examen de cette liste nous fait connaitre les progrès successifs réalisés. D'abord on étudie les problèmes de l'astronomie nautique dans les œuvres élémentaires, ensuite on les élargit successivement par de nouvelles recherches. On supprime l'élémentaire devenu superflu, on ajoute des tables nautiques plus exactes, on discute d'autres questions, que l'expérience et les observations en mer avaient rendues nécessaires.

Partout on reconnaît une origine, un point de départ communs: le Règlement de l'astrolabe et le Traité de la sphère.

Duarte Pacheco connaît à fond le calcul des latitudes par la hauteur du soleil; il examine longuement un sujet nouveau: les rapports des marées et des mouvements de la lune; il se rend compte de l'importance et de la difficulté du calcul des longitudes, qu'il n'aborde pas dans son livre.[2]

João de Lisboa traite tous les Règlements avec une exubérance remarquable. Sans souci d'ordre ou de méthode, il les répète maintes fois sous des aperçus différents. Son livre contient à profusion des enseignements pour le marin, mais n'est pas un travail soigné pour l'impression. Dans son traité sur la boussole, il étudie la déviation de l'aiguille et l'observe à l'aide de l'astrolabe et de l'horloge.

Le phénomène de la disparition de la déviation aux Açores est traité avec minutie par ce pilote contemporain de Dias et de Gama.[3]

(1) Il y a lieu de mentionner ici l'œuvre de *Diogo de Sá,* De Navigatione libri tres. (Paris 1549); une prétendue réfutation des écrits de Nunes qui pourrait contenir des indications de valeur historique.

(2) E os graaos da longura (longitude) se contam de ouriente em oucidente a que os marinheiros chamam leste e oest, e por ser difficil poderem-se saber, por nam terem ponto firme e fixo como sam os pollos que vem ha ladeza (latitude), não curo n'isto mais fallar. *Esmeraldo* 1905, p. 39.

(3) As de saber que este meridiano vero homde as agulhas verdadeiramente fazem o pollo do mundo artiquo devide a Ilha de Samta Maria a pomta da Ilha de Sam Miguel que sam nas Ilhas dos Açores e devide a espera em duas partes ygoaes . . . . . E aqui neste meridiano achey sempre as agulhas fixas no pollo do mundo e como delle me saya llogo as agulhas faziam conhecimento. *Livro de Marinharia.* Tratado da Agulha, c. 7, p. 23.

La première observation de la déviation a été attribuée à Colomb parce qu'il en dit quelques lignes dans son journal (13 et 17 septembre 1492);[1] on pourrait tout aussi bien l'attribuer à João de Lisboa qui y consacre des chapitres entiers. Ce phénomène était probablement connu depuis longtemps car il y avait alors 50 ans que les mers des Açores étaient parcourues et l'esprit peu scientifique de Colomb ne lui permettait pas une supériorité quelconque sur ses collègues portugais. Pendant que celui-ci en est encore à s'imaginer la terre en forme de poire, on trouve les deux auteurs portugais plongés dans de véritables études scientifiques sur la navigation. Lisboa rapproche la déviation de la boussole du calcul des longitudes. Il divise la sphère en deux parties par un méridien initial, nommé par lui „meridiano vero", traversant les îles de Sta Maria et de S. Miguel (Açores) et S. Vicente, une des îles de Cabo Verde. Il consacre le chapitre 9 de son Traité de la boussole[2] à un Règlement établissant la distance du méridien initial selon les écarts de l'aiguille.

Les œuvres de Pacheco et de Lisboa démontrent combien ces marins ont renversé la routine des anciens auteurs. Ils ne répètent pas aveuglement des fables sur des voyages légendaires ou des îles mystérieuses. Pacheco s'étonne que tant d'excellents auteurs de l'antiquité aient pu commettre la grande erreur de croire que la zone torride était inhabitable et il ajoute:

> „Notre nation portugaise a tellement devancé les anciens et les modernes dans ces questions, que par rapport à nous on peut bien affirmer qu'ils n'en savaient rien".

C'est bien l'esprit des considérations de Pedro Nunes, alors que ce mathématicien écrit sur la découverte de nouvelles mers, nouveaux cieux et nouvelles étoiles par les Portugais et classe

(1) Voici les deux références à la déviation dans le journal de Colomb:
13 de setiembre (1492).
En este dia, al comienzo de la noche, las agujas noruesteaban, y á la manana noruesteaban algun tanto.
17 de setiembre.
Tomaron los pilotos el Norte marcándolo, y hallaron que las agujas noruesteaban una gran cuarta, y temian los marineros, y estaban penados y no decian de qué. Conociólo el Almirante, mandó que tornasen á marcar el Norte en amaneciendo, y hallaron que estaban buenas las agujas; la causa fue porque la estrella que parece hace movimiento y no las agujas. *Navarrete* (Premer viage de Colon) t. 1. p. 8, 9.

(2) Inconnu à *G. Hellmann,* Rara magnetica 1269—1599. Berlin 1898.

ces voyages comme les plus grands et les plus merveilleux de tous les peuples du monde.[1]

Chez Duarte Pacheco et João de Lisboa c'est l'étude de la nature, l'observation des phénomènes, c'est l'expérience la source mère qui enseigne la vérité. On raisonne, on mesure et on juge. L'esprit scientifique moderne jaillit partout dans ces deux livres. On n'y trouve plus de vieilleries; toute une cargaison de traditions inutiles y est jetée par dessus bord. Voici ce qu'on lit quelque part dans le globe de Nuremberg:

> „cette île est tellement abondante en pierres magnétiques qu'elle ne peut être approchée par des navires ayant du fer à bord".[2]

A propos de la mer équatoriale on lit encore:

> „Ici on ne peut voir l'étoile polaire appelée par nous le pôle arctique. Ceux qui naviguent dans cette mer doivent diriger leur cours à l'aide de l'astrolabe parce que la boussole n'y fonctionne pas".[3]

Insistons bien sur ce point, car au Portugal on a trop longtemps gardé le silence là-dessus;[4] ce n'est pas à des auteurs, à des marins de l'envergure de Duarte Pacheco et João de Lisboa que l'on peut donner Colomb et Behaim comme maîtres dans l'art de la navigation. Si on persiste à le faire c'est qu'on ignore encore l'existence des œuvres remarquables des deux Portugais.

C'est précisément ce même esprit moderne de l'observateur éveillé, si évident chez Valentim Fernandes, qu'on ne trouve pas chez Behaim. Valentim Fernandes n'était ni marin ni astronome; son activité se répandait dans bien des domaines. Imprimeur allemand des plus remarquables, il traduisit aussi en portugais les voyages de Marco Polo et de Nicolao Conti. Il fut le géographe et l'historien qui recueillit les précieuses notes manuscrites sur les découvertes portugaises, aujourd'hui devenues classiques, et fut encore le vulgarisateur du Règlement de l'astrolabe, auquel il ajoute même de nouveaux chapitres.

(¹) Voir p. 129.

(²) Voir les notes du globe de Nuremberg reproduit par *Ruge* l. c.

(³) *Ravenstein.* Martim da Bohemia. Lisboa p. 18.

(⁴) Dans ses deux études sur Behaim, M. Ravenstein s'est définitivement libéré des traditions sans fondement et des légendes; il fait la défense de la science portugaise à l'époque des découvertes. C'est grâce à ses deux livres que nous avons entrepris les recherches sur cet intéressant chapitre de l'histoire nationale.

Nous arrivons maintenant au pilote érudit Francisco Faleiro qui en 1535, refond complètement le Règlement et le Traité de la sphère. Le *Tratado del Esphera* est sans aucun doute l'ouvrage le plus important jusqu'alors imprimé sur l'art de la navigation.

En quittant le Portugal, Magalhães s'est entouré de savants marins pour l'exécution de son grand projet. Parmi ceux-ci figurent en première ligne les frères Faleiro. Les travaux de Francisco Faleiro peuvent donc servir de base pour juger les progrès de la science nautique portugaise à cette époque. Cet auteur consacre une étude spéciale (imprimée en 1535?) au calcul des longitudes; la même question fait l'objet d'un traité remis par les frères Faleiro à Magalhães avant son départ en 1519.

La détermination des longitudes (Arte de Leste Oeste) avait entièrement absorbé les marins déjà du temps de Barros; cet auteur remarquait en 1539, que les résultats obtenus n'étaient pas en rapport avec le nombre des navigateurs qui y avaient consacré leur attention. Ce n'est qu'après de tels précurseurs que commence l'œuvre de Pedro Nunes. Il nous décrit lui-même en quelques lignes le travail fait avant lui au Portugal:

> „Il est évident que les découvertes des côtes, îles et continents n'ont pas été faites au hasard mais au contraire, nos marins partaient très bien renseignés, pourvus d'instruments et de règles d'astrologie et de géométrie“.

Ce qu'il trouva de fait dans l'astronomie nautique répondait alors largement aux besoins de la navigation.

> „Quant au Règlement en usage et qui rentre dans ma profession, il n'y a pas beaucoup à signaler“.[1]

Ce Règlement était donc suffisant en 1537. Ajoutons que ce document officiel n'était qu'un maigre résumé du manuscrit de João de Lisboa (mort vers 1527). Cet écrit nous montre comment les questions traitées dans les Règlements avaient été étudiées et élargies par un contemporain de Pero d'Alemquer et de Bartholomeu Dias.

Tout en se plaignant de la routine, de la présomption, ou même de l'ignorance relative des pilotes, Pedro Nunes sépare les tables de la longitude de celle de la déclinaison du soleil. Ces marins étaient donc déjà capables de calculer les latitudes d'après ces éléments, car jusque là toutes les tables nautiques qui nous sont

(1) Voir ces passages de Nunes à p. 103.

connues contiennent ce travail tout fait, la déclinaison journalière placée en face de la date.[1] Malgré ses plaintes, Pedro Nunes s'étonne lui-même de l'exactitude des cartes nautiques portugaises, dans lesquelles il trouve la différence de longitude entre les Canaries et l'extrémité orientale de l'Afrique à peu près juste; cette différence ayant été déterminée non pas par des éclipses, mais par des détours aussi longs que ceux de la route du cap de Bonne-Espérance.[2] Pedro Nunes étudie de nouveaux instruments, il cherche la détermination des latitudes à toute heure de la journée, il examine le Règlement du chemin parcouru par le navire et il consacre son attention à ses études classiques, la théorie du „rumbus", plus tard nommé loxodromie.[3]

A côté de Nunes un marin scientifique de haute valeur complétait l'œuvre du maître par ses observations en mer. Les études de D. João de Castro, uniques dans l'histoire de la navigation à cette époque, terminent avec éclat les travaux portugais dans la première moitié du XVI[e] siècle.

Ses trois „Roteiros" traitent avec un esprit d'observation hors ligne toutes les questions nautiques d'importance : les courants maritimes, la régularité des vents, la côte, les ports, les marées, les instruments nautiques, les horloges, les éclipses et enfin la déviation de l'aiguille et le calcul des longitudes. Il sépare les deux dernières études restées pendant longtemps intimement liées. Pedro Nunes n'attachait point de valeur aux considérations des pilotes qui voulaient résoudre le calcul des longitudes par les écarts de la déviation; il les considère comme incomplètes et prématurées. C'est D. João de Castro s'appuyant sur ses observations qui énonce définitivement:

> „la déviation de l'aiguille ne correspond point à la différence des méridiens."[4]

L'œuvre nautique de ces deux hommes est évidemment la continuation, le développement logique de l'astronomie nautique du Règlement de l'astrolabe de Munich. Ce document, représentant les plus anciennes études portugaises, découle lui-même d'une autre source plus grande, plus haute encore; il est la conséquence de la

(1) Nunes revient comme nous l'avons remarqué à page 27, à la forme primitive des tables de l'Almanach perpetuum.

(2) Voir ce passage de Nunes à p. 135.

(3) La rareté des œuvres de Pedro Nunes est un fait pénible à constater. Espérons que leur réimpression qui serait, entre tous, le monument le plus digne de sa mémoire se réalisera bientôt.

(4) *Andrade Corvo.* Roteiro de Lisboa a Goa (D. João de Castro) 1882 p. 384.

ténacité, de la prévoyance et du génie de l'Infant de Sagres. C'est à l'Infant D. Henrique que le Portugal doit la gloire d'avoir devancé l'Europe dans la découverte du monde, aussi bien que dans l'art de la navigation, source mère de ses succès maritimes.

LA LETTRE DU D[R] MONETARIUS.

(HIERONYMUS MÜNZER.)

Citée à plusieurs reprises dans la bibliographie portugaise, cette lettre fut publiée pour la première fois en 1865 dans un journal d'Evora, puis reproduite et annotée par le D[r] Ernesto do Canto, le regretté investigateur de l'histoire des Açores.[1] Réimprimée par Harrisse,[2] Ravenstein,[3] Oliveira Martins[4] et le D[r] Eugenio do Canto,[5] elle a été récemment publiée par le professeur Grauert, cette fois d'après l'exemplaire de Munich.[6]

Schmeller en 1848, dans son travail sur Valentim Fernandes, mentionne la lettre de Monetarius d'après Ribeiro dos Santos et identifie son auteur avec le D[r] Hieronymus Münzer de Nuremberg qui visita le Portugal en 1494 et nous laissa une description de son voyage.[7]

Ce document, contenant le projet Behaim d'un voyage par l'Occident vers le pays de Catay a, jusqu'à présent, attiré bien plus l'attention des historiens que le Traité de la sphère où il se trouve.

Ce projet avait-il donc une telle importance, justifiant la place d'honneur accordée à la lettre de Monetarius? Pour apprécier cette question il faut jeter un coup d'œil rétrospectif sur l'ensemble des découvertes portugaises.

Nous avons établi un résumé du cycle des entreprises maritimes en le subordonnant aux quatre personnalités qui présidaient à ces

(1) *Ernesto do Canto.* Archivo dos Açores, Vol. 1° (1878), p. 444.

(2) *H. Harrisse.* The discovery of North America, Paris 1892, p. 393—395.

(3) *E. Ravenstein.* Martin Behaim, London 1908, p. 113.

(4) *Oliveira Martins.* Portugal nos mares, Lisboa 1902, p. 234.

(5) *Eugenio de Canto.* Reproduction fac-similé 1909 (édition privée).

(6) *Grauert et Hartig:* Historisches Jahrbuch, München 1908, Band 29, Heft 2.

(7) *Kunstmann.* Hieronymus Münzer, Bericht über die Entdeckung der Guinea, mit einleitender Erklärung von Dr. F. Kunstmann. Abhandlung der Akademie der Wissenschaften, München. Historische Classe. Band 7 (1855), p. 289—362.

Monetarius partit de Nuremberg en août 1494 et fut plusieurs fois reçu par D. João II à Evora (16—26 novembre 1494).

événements (voir l'appendice N° 2). Nous y ajoutons une période concernant l'organisation de la marine nationale, ainsi que quelques dates complémentaires pour évaluer l'ensemble.

On peut ainsi diviser l'action maritime du Portugal en 5 périodes. Les débuts, se terminant en 1415 avec la prise de Ceuta; l'époque de D. Henrique, 1416 à 1460; l'administration de D. Fernando, son neveu et successeur, 1460 à 1474; l'organisation coloniale sous D. João II, 1474 à 1495; et finalement l'époque de D. Manuel, celui que l'histoire a injustement voulu surnommer le Grand, parce que les résultats éclatants d'un siècle d'efforts se sont manifestés sous son règne.

L'administration coloniale de D. João remonte à 1474, époque à laquelle il en fut chargé comme prince royal. Cette date peu connue élargit considérablement son action. La chronologie des découvertes nous frappe tout d'abord par la rapidité des progrès sous l'Infant D. Henrique. En 1460 les îles de Madère, les Açores, les Canaries et Cabo Verde étaient découvertes et partout leur colonisation commencée. On franchissait sans crainte l'Océan, on pénétrait hardiment au large, car les parcours du Portugal à Madeira (1419) et aux Açores (1435) ne sont plus de petites excursions le long de la côte, mais de grands voyages sur l'Atlantique.

De 1460 à 1474 on continue la reconnaissance de la côte africaine, on résout le grand obstacle imaginaire de la zone torride inhabitable, on achève la découverte des îles de Cabo Verde et de la Guinée et on dépasse l'équateur.

Un fait ressort nettement de la 3e période sous D. Fernando: la recherche de nouvelles îles vers l'Occident alors que les Açores, depuis longtemps découvertes, étaient déjà toutes habitées.

Ces entreprises se répètent sans cesse sous D. João. Elles ont pour but: la découverte d'une île aperçue au milieu de l'Océan au nord-ouest de Madère et des Canaries (1462); la découverte des îles non peuplées (1474), de l'île de Sete Cidades ou d'autres peuplées (1475); ou encore la recherche d'une grande île ou d'un continent (1486).

Ces concessions royales sont accordées à des personnalités telles que Fernão Telles, conseiller à la cour, administrateur de la princesse, et Fernão Dulmo, gouverneur de Terceira. Partout dans ces curieux documents on précise bien, on insiste sur ce

point que ces nouvelles îles, faisant l'objet des concessions, se trouvent dans l'Océan et non dans la mer de Guinée.

La Terra Nova do Bacalhau visitée vers 1472 par João Vaz Corte Real, fait l'objet de donations maintes fois répétées à ses trois fils Gaspar, Miguel et Vasquannes Corte Real.[1]

Cette expédition n'est en somme que la continuation des efforts faits pour connaître les régions arctiques enregistrées dans la carte catalane de 1375; elle est à la recherche des peuples demeurant près du pôle, peuples cités par Diogo Gomes et Monetarius dans le passage sur la „grande île de Grœnland ayant 300 lieues de ligne de côte."

En faisant escale aux Açores le voyage de João Vaz Corte Real est plus court que celui de Lisbonne aux îles de Cabo Verde, fait 16 ans auparavant (1456). La route parcourue par Colomb (1492) est supérieure au double de la distance de Lisbonne à Terre Neuve (voir le tableau p. 187).

L'expédition de 1472, à laquelle on refuse de donner du crédit, n'a donc rien d'invraisemblable.

C'est cet ensemble d'entreprises maritimes vers l'Occident qui constitue un chapitre encore obscur de l'histoire des découvertes; il repose sur une série de documents officiels incontestables et sur des récits dignes de foi.[2] Ces voyages, dont les vestiges grossissent à mesure que les recherches s'avancent, tombèrent dans l'oubli pour les historiens de l'époque à la suite de l'enivrement de la découverte des Indes. L'Etat se réservait ses droits en faisant les concessions mais il ne prenait aucune part aux expéditions qui étaient du domaine privé, aux frais de particuliers, avec des programmes commerciaux restreints. L'action persistante et méthodique de l'Etat se concentrait toujours dans la route dite de la Guinée, conduisant au cap de Bonne-Espérance. M. Faustino da Fonseca dans son travail intéressant, a fait ressortir l'importance historique des documents officiels, concernant les voyages vers l'Occident antérieurs à Colomb. Les nombreux éléments sur ces voyages réunis par cet auteur forment la base définitive d'un chapitre nouveau sur l'histoire des découvertes.

(1) *Archivo des Açores,* Vol. 4, p. 416. *Faustino da Fonseca.* A descoberta do Brazil 1900, cap.: Os Corte-Reaes.

(2) Voir les références de Colomb à cet égard dans *Navarrete* t. 1. (Primer viage de Colon) p. 5.

Notre étude montre aux historiens de combien on s'est trompé en acceptant les hypothèses d'une aide étrangère pour l'étude de l'astronomie nautique au Portugal.

Pour les voyages à travers l'Océan les preuves sont bien plus abondantes. Il faut connaître, examiner et approfondir les nombreux documents dont on dispose déjà comme point de repère pour cette étude. Des investigations dans cette voie ne peuvent conduire qu'à un seul résultat, récrire l'histoire de cette époque sur des données plus solides, étendre l'action maritime du Portugal au delà des frontières imposées par le parti pris de la bibliographie Colombine.[1]

C'est à ces entreprises que se rapportent les considérations suivantes faites par Duarte Pacheco:[2]

> „Il y a eu dans les temps passés des opinions différentes sur la découverte de l'Ethiopie, de la Guinée et des Indes. Les uns disaient qu'il ne fallait pas longer la côte mais qu'il était préférable de traverser l'Océan jusqu'à la rencontre de quelque partie de l'Inde ou d'un pays voisin, croyant que par cette voie on abrégerait le chemin; d'autres étaient d'avis de suivre la côte, de façon à savoir sûrement dans quel pays on se trouvait. Ainsi on saurait quelle terre on découvrait; autrement le navigateur ne pourrait savoir dans quelle région il abordait. Il m'a toujours semblé que cette seconde opinion était la plus certaine, et c'est celle-là qu'on a suivie."

Il ressort donc de ce passage que l'idée du voyage des Indes à travers l'Océan était dans les temps passés une question longuement discutée. C'est aux Açores, station avancée de l'Atlantique, que Behaim avait mûri son projet; il y apprit que les „savants marins" du Portugal avaient navigué à travers l'Océan (navegaram a largura do mar).

En 1474, précisément l'année où commence l'administration coloniale de D. João, le roi, ou plutôt le prince au nom de son père, fait demander au Dr Toscanelli des éclaircissements sur la route de l'Occident. Celui-ci désigne cette route, d'une façon précise, comme „le chemin le plus court de Lisbonne à Cipangu et à la province de Catay."

(1) Voir à l'appendice No I la loi du 10 septembre 1474 sur les entreprises maritimes privées d'où l'on peut déduire leur nombre 18 ans avant le voyage de Colomb.

(2) *Duarte Pacheco.* Esmeraldo éd. 1905, p. 137.

Voici deux passages de la lettre adressée par Toscanelli au chanoine Fernão Martins, de Lisbonne.

„Il m'a été d'autant plus agréable d'avoir connaissance de ton intimité avec Sa Majesté le roi que déjà auparavant je me suis entretenu avec toi d'un chemin maritime pour le pays des Epices, plus court que celui de la Guinée. Le roi me demande de lui envoyer des éclaircissements plus convaincants de façon qu'il puisse les exposer et les faire comprendre à des personnes non initiées —————.“

„J'envoie à Sa Majesté une carte que j'ai dressée moi-même, sur laquelle sont dessinées vos lignes de côte et vos îles et où commence le chemin toujours dirigé vers l'Occident. J'y ai tracé les endroits où l'on doit arriver, la distance à laquelle il faudra se tenir du pôle ou de l'équateur; j'ai aussi indiqué la longueur de la route, c'est-à-dire le nombre de milles qu'il faudra faire pour arriver à ces pays qui abondent en épices et en pierres précieuses.“ [1]

L'année 1474 précise l'époque ou D. João étudiait les bases de ce problème important pour son plan colonial. Comment il l'étudia, ce qu'il entreprit pour se rendre compte de la valeur de ce projet, quand il décida de l'abandonner, on l'ignore encore, mais il est évident que ces recherches continuelles d'îles de l'Océan autres que celles de la Guinée favorisaient cette étude, de même que le voyage des Açores devenu dès 1435 de plus en plus familier. L'ensemble d'éléments réunis de voyages connus ou ignorés ont en tout cas fait abandonner de bonne heure la route de l'Occident. Le prince et les marins qui l'entouraient avaient la conviction que ni le projet Toscanelli ni sa répétition par Colomb ne résolvait le problème capital du plus court chemin maritime des Indes. On devançait Colomb quand celui-ci entre en scène. Il se basait sur une distance de 90° entre les Canaries et la Chine, tandis qu'en réalité ce parcours mesure 200°.[2] Sur le globe de Behaim la distance de Fayal (Açores) à Cipangu (Japon) mesure 200 mm et celle de Fayal à Lisbonne 140 mm. Or, le voyage de Lisbonne à Fayal se fait aujourd'hui en 4 jours; dans cette proportion, d'après le globe de Nuremberg, la durée du voyage des Açores au Japon serait de 6 jours. En effet Monetarius, sûrement

(1) Voir *Ruge* l. c., p. 228 (traduction).
(2) *Bigourdain.* Astronomie, 1911 p. 149.

inspiré par Behaim, écrivait au roi „qu'on naviguerait en peu de jours jusqu'aux plages de Catay oriental.“

Tableau comparatif de la longueur réelle des voyages de découvertes.[1]
(distances en milles de 1852mt)

			milles
1418	Lisbonne à Madère		535
1435-39	„ à Terceira (Açores)		785
1456	„ à S. Thiago (Cabo Verde)		1530
1472 (?)	„ à Terre Neuve; João Vaz Corte Real .		1960
1487-88	„ au cap de Bonne-Espérance; Bartholomeu Dias		5195
1492-93	Palos à Cuba; Cristophe Colomb		4250
1497-99	Lisbonne à Calicut (Indes); Vasco da Gama.		
	„ au cap de Bonne-Espérance . . .	5195	
	Cap de Bonne-Espérance à Calicut	4325	9520
1500-01	Lisbonne à Calicut; Alvares Cabral.		
	„ à Porto Seguro (Brésil)	3720	
	Porto Seguro au cap de Bonne-Espérance .	3275	
	Cap de Bonne-Espérance à Calicut	4325	11.320
1519-22	San Lucar aux Moluques; Fernão de Magalhães.		
	„ à Rio de Janeiro	4235	
	Rio de Janeiro au détroit de Magalhães . .	2290	
	Détroit de Magalhães aux Moluques . . .	7950	14.475
	Lisbonne au Japon (Cipango).		
	(Projets Toscanelli, Colomb et Behaim.)		
	Distance mesurée à travers le *Canal de Panama.*		11.355

Ainsi, si l'Amérique ne barrait pas le chemin, Colomb ayant parcouru 4250 milles, se trompait de 7105 se croyant au Japon alors qu'il écrivait sur l'île de Cuba:

„es la isla de Cipango de que se cuentan cosas maravillosas, y en las esperas que yo vi y en las pinturas de mapamundos es ella en esta comarca“.[2]

D. João et ses conseillers travaillaient en 1492 sur des bases plus solides, fruits de trois quarts de siècle d'efforts sans précédent dans l'histoire.

Quand Colomb arriva à Lisbonne, de retour de son premier voyage, il y avait 19 ans déjà que D. João présidait aux affaires

(1) Les distances de cette liste nous ont été très aimablement fournies par la direction du Norddeutscher Lloyd de Bremen.

(2) *Navarrete* l. c. (Primer viage de Colon), t. 1., p. 39.

coloniales. On avait tellement la certitude de connaître le chemin des Indes qu'un an après, en 1494, le roi signait volontiers le traité de Tordesilhas qui lui fermait la route de l'Occident. Il tenait en main les preuves de la circumnavigation de l'Afrique, problème dont on connaissait l'importance depuis des siècles.

Les résultats concordants fournis par Bartholomeu Dias et Pero da Covilhã signifiaient que la route des Indes était définitivement trouvée. On préparait à ce moment l'expédition de Vasco da Gama en parfaite connaissance de cause. Ces préparatifs étaient des plus minutieux, Duarte Pacheco écrit à cet égard:

> „On a fait pour ce voyage de si nombreuses et de si grandes dépenses avec si peu de navires qu'on aurait de la peine à le croire.“ [1]

Vasco da Gama, à son départ, était muni de lettres pour les rois et les princes auprès desquels il était envoyé, entre autres pour le roi de Calicut. [2] C'était en réalité le premier voyage aux Indes par un chemin découvert d'avance, grâce à la vérification simultanée de Dias et de Covilhã.

On est donc en droit de supposer que Behaim ignorait complètement les informations secrètes qui précisaient définitivement toute la portée de l'expédition de Vasco da Gama.

Un voyage par l'ouest proposé à cette époque ne contenait aucune idée nouvelle; il n'était autre chose que celui de Toscanelli et de Colomb. C'était la répétition tardive des rêveries de Catay, selon l'expression de Barros, revenues cette fois sous les auspices d'un membre de la Junta dos Mathematicos, la même commission qui une fois déjà (1483) avait condamné ce projet. [3]

(1) Nesta viajem se fezeram tantas e tam grossas despesas com tam poucas naáos, que por nam parecerem graves d'ouuir e creer, ho leixo de dizer pello mehudo. *Duarte Pacheco.* Esmeraldo l. c., p. 153.

(2) Barros écrit ce qui suit sur l'audience accordée par D. Manuel à Vasco da Gama avant le départ de l'expédition:

„Feita esta mensagem foi-lhe entregue (a Vasco da Gama) um regimento, em que se continha o que havia de fazer na viagem, algumas cartas pera os Principes e Reys, a que propriamente era enviado; assi como ao Preste João das Indias, tão nomeado n'este Reyno, e a El Rey de Calecut, com as mais informações e avisos, que El Rey D. João tinha havido daquellas partes, segundo já dissémos.“ *Barros.* D. 1, L. 4, C. 1, p. 275.

(3) On est surpris de ne pas trouver de référence à la lettre de Monetarius dans la biographie de Behaim par M. Günther, qui a cependant parcouru l'Archivo dos Açores où elle fut publiée en 1878—1880. (Vol. I, p. 444.)

La lettre de Monetarius n'avait donc aucune importance pour le programme des découvertes, au point de vue du voyage par l'Occident qui y est traité.

Nous revenons ainsi à la question: pourquoi ce document est-il réuni au Traité de la sphère? Il y a eu sûrement d'autres causes.

On remarque en effet qu'il contient des passages de valeur, des recommandations sérieuses pour Behaim.

Pendant un séjour de 3 ans à Nuremberg (1490—1493) il avait attiré sur lui l'attention des savants nurembergeois, entre autres Münzer et Schedel. Maximilien lui-même le reçut et lui témoigna beaucoup de considération. Voici les références de Monetarius au roi des Romains:[1]

> „Maximilien, l'invincible roi des Romains a voulu inviter ta Majesté à la découverte du pays très riche de Catay oriental."

Plus loin encore cet autre passage:

> „Tu auras, si cela te plaît, Martin Behaim, représentant de notre roi *(deputado do nosso rey)* Maximilien, comme compagnon dans cette expédition."

„Auch das Archivo dos Açores von Ernesto do Canto (I—III—IV—VII) wo mehrfach des Martin Behaim Erwähnung geschieht, enthält nichts Neues."
Günther. Behaim, p. 51.

Par contre cet auteur cite dans la Bibliotheca Mathematica un passage de cette lettre dans la traduction portugaise, en y trouvant des arguments en faveur de l'introduction de la balestilha par l'entremise de Behaim. M. Günther a fait erreur en croyant qu'il s'agissait d'un auteur portugais, car ce passage n'est autre chose qu'un fragment de la lettre du Dr Monetarius. Le voici:

„e terás tambem, se te apraz, pa este caminho por companheiro deputado do nosso rey Maximiliano ho senhor martinho boemio singularmente pa esto acabar: e outros muy muytos marinheiros sabedores que navegaram ha largura do maar tomando caminho das ilhas dos açores por sua industria, per quadrante, chilindro e astrolabio e outros ingenhos."
Günther. Bibliotheca Mathematica, 1890 (Série 3), p. 79.

(¹) Un fragment du texte original en latin a été récemment retrouvé parmi les papiers de Schedel. On y lit:

> „Maximilien, l'invincible roi des Romains, *qui par sa mère est lui-même un Portugais*" etc.

Les mots en italique ne se trouvent pas dans la traduction portugaise.
Grauert. Historisches Jahrbuch 1908, Band 29, p. 317.

La mère de Maximilien, une princesse portugaise, était la sœur de D. Affonso V, père de D. João. Ainsi le roi des Romains et le roi de Portugal étaient des petits-fils de D. Duarte, le frère de l'Infant D. Henrique le Navigateur.

Pour bien saisir la portée de ces deux recommandations indirectes du roi des Romains, il faut se rendre compte des preuves de haute estime et d'affection données par le roi de Portugal à son cousin germain.

En 1488, lors de l'emprisonnement de Maximilien à Bruges, la cour portugaise prit le deuil. L'humiliation était regardée par D. João comme une offense personnelle. Une première ambassade destinée au roi de France, promoteur de ces troubles, fut suspendue. Duarte Galvão, chargé aussitôt d'une mission pareille en France et en Allemagne, avait l'ordre de dépenser immédiatement jusqu'à 100,000 doublons d'or pour libérer le roi prisonnier et même, s'il le fallait, de déclarer la guerre aux partis en question.[1]

Garcia de Rezende consacre deux chapitres aux faits chevaleresques de D. João envers le monarque, son cousin.[2]

Il y raconte l'épisode suivant: le roi des Romains demanda d'urgence 30,000 écus à Diogo Fernandes Correa, chargé de l'entrepôt commercial d'Anvers. Celui-ci lui livra cette somme aussitôt, mais craignant avoir déplu à son maître il expédia un émissaire à Lisbonne pour informer le roi de cette avance de fonds et demandant à être puni s'il avait dépassé ses pouvoirs. D. João répondit en le remerciant du grand plaisir qu'il lui avait fait et priait en même temps Fernandes Correa d'accepter une forte somme à titre de gratification.

La mise en évidence de Behaim sous le nouvel aspect de persona grata auprès de Maximilien avait donc un grand poids; elle constituait une bien meilleure recommandation que le bruit répandu par lui à Lisbonne d'avoir été élève de Regiomontanus.

Nous voyons en effet qu'en 1494, quelques mois après son retour de Nuremberg, Behaim était en quelque sorte attaché à une mission en Flandre, „auprès du fils du roi“ (zum Königs sun).[3]

De qui s'agissait-il? Du roi de Portugal ou du roi des Romains? Etait-ce D. Jorge, fils bâtard de D. João, en faveur duquel on voulait gagner des influences pour le nommer héritier du trône portugais, comme le suppose von Mürr, ou était-ce Philippe, fils de Maximilien et le futur roi d'Espagne?

(1) *Souza Viterbo*. Duarte Galvão e sua familia. Lisboa 1905 p. 28, reproduit le chapitre de Ruy de Pina à cet égard.

(2) *Garcia de Rezende*. Chronica de D. João II, cap. 75 et 175.

(3) *Günther*. Behaim l. c., p. 45.

La Bibliothèque Nationale de Paris possède le manuscrit suivant qui jette une nouvelle lumière sur cette question:[1]

„Traité de paix de l'empereur Maximilien et de Philippe son fils avec le roi D. João II de Portugal. Cologne, le 23 juin 1494."

Nous l'avons examiné; le nom de Behaim n'y figure pas. En dehors des 3 personnages royaux indiqués dans le titre, le seul nom cité est celui de Diogo Fernandez Correa, représentant du roi de Portugal:

"notre frère et cousin (D. João) nous envoya Diogo Fernandez Correa chevalier, son procureur, avec pleins pouvoirs."

Diogo Fernandez était déjà à Anvers en 1488, au temps de l'emprisonnement du roi des Romains à Bruges.

Les querelles survenues dès 1482 entre Maximilien et les Etats de Flandre au sujet de la tutelle de ses enfants par la suite du décès de la princesse Marie leur mère, furent réglées par un traité de paix en 1485. Philippe, nommé en 1483 comte de Flandre, figure alors déjà à côté de son père dans la signature des documents officiels. Il fut émancipé en décembre 1494 par son couronnement comme duc de Brabant.[2]

(¹) Capitolos de Pazes do emperador Maximiliano e felepe seu filho com el rei Dom Joham o 2º de portugal. Collonha 23 Junho 1494.

Manuscrit portugais Nº 20, p. 60—66. Bibliothèque Nationale de Paris.

Voir *Morel Fatio*. Catalogue des manuscrits espagnols et portugais. Paris 1892, Nº 10, p. 250.

(²) *Frédéric III* n. 21 septembre 1415; m. 19 août 1493.

1452 - 16 mars épouse à Rome l'Infanta D. Leonor fille de D. Duarte; couronné en même temps empereur d'Allemagne.

D. Leonor n. 18 septembre 1434; m. 3 septembre 1467.

Maximilien n. 22 mars 1459; m. 12 janvier 1519.

1476—19 août épouse Marie, comtesse de Flandre, fille de Charles le Téméraire (décédée le 25 février 1482).

1486—16 février (9 avril 1486) couronné roi des Romains.

1488—2 ou 11 février emprisonné à Bruges.

1508—12 février, nommé par le pape empereur des Romains.

Philippe son fils n. 22 juin 1478; m. août 1506.

1494—décembre, couronné duc de Brabant.

1496—octobre, épouse Jeanne d'Aragon fille de Ferdinand et d'Isabelle.

1502—22 mai, nommé à Tolède héritier de Castille et Aragon.

1504—27 novembre, mort d'Isabella Catholica. Ferdinand, roi de Castille et Aragon.

Charles, son fils (plus tard empereur Charles V), n. 23 février 1499.

1516—22 janvier, mort de Ferdinand, succession de Charles (V d'Autriche).

Le voyage „auprès du fils du roi“ dont il est question dans une lettre de Behaim, trouve ainsi son explication, car en réalité c'était bien Philippe le représentant du pays avec lequel le Portugal tenait d'importantes relations commerciales.

Pour nous il n'y a point de doute que Behaim, ancien négociant flamand, connu et estimé de Maximilien, ait été choisi pour une mission auprès du comte de Flandre, soit au sujet du traité de paix (juin 1494), soit pour le couronnement du jeune prince (décembre 1494), ou bien pour d'autres questions d'Etat.[1] La lettre de Monetarius justifiait bien ce choix.

D. João II montrait de cette façon et sans retard, la considération témoignée au personnage recommandé par le Docteur Münzer comme représentant (deputado) du roi son cousin.

Le traité de paix de juin 1494, la réception cordiale accordée par D. João au Dr Monetarius à Evora sont autant de manifestations d'estime et de sympathie envers Maximilien, auxquelles il faut ajouter l'ambassade de 1488 pour sa libération et les avances de fonds pour le paiement de ses troupes, faites par Diogo Fernandez Correa à Anvers.

En outre la lettre de Monetarius contient les passages suivants décernant les plus grands éloges aux efforts de D. João et à son programme d'entreprises maritimes:

> „Tu n'as jamais ménagé ni la peine, ni les dépenses pour découvrir la sphéricité de la terre; par tes efforts tu as soumis à ton tribut jusqu'aux peuples de la côte de l'Ethiopie . . . . et ainsi par ton intelligence tu t'es assuré des louanges, de l'immortalité et de la gloire, ainsi que beaucoup de profit . . . Sûrement tu sais que bien des astronomes illustres ont nié l'existence de pays habitables sous les tropiques et sous les équinoxes. Cependant grâce à ton expérience tu as prouvé que ces choses étaient vaines et fausses . . . .

Oliver de Wree: Les sceaux des comtes de Flandre, Bruges 1641.
Sousa Viterbo. Duarte Galvão l. c.
Luciano Cordeiro. Uma sobrinha do Infante. B. S. G. L. 1894.

(1) C'est très probablement aux rapports étroits entre Maximilien et la cour portugaise que l'on doit l'existence à la Bibliothèque de Munich du Règlement de l'astrolabe et du célèbre manuscrit de Valentim Fernandes. Ces deux raretés bibliographiques ont appartenu à la bibliothèque de Konrad Peutinger d'Augsbourg, humaniste renommé et ami intime du roi des Romains.

Tu possèdes une abondance de moyens et de richesses, tu disposes de très savants marins désireux de gagner l'immortalité et la gloire. O quelle gloire aurais-tu acquise si tu faisais connaître l'Orient habité à l'Occident et quels avantages ne retirerais-tu pas de ce commerce!

.... Si tu accomplis cette expédition, on te louera comme un Dieu, comme un Hercule.

.... Tu étudies toutes les choses toi-même par ton initiative, avec une telle profondeur[1] qu'il devient superflu d'écrire beaucoup à cet égard, ce serait plutôt empêcher celui qui court d'arriver au but."

Behaim en inspirant cette lettre avait bien caractérisé le roi et son programme et, à ce point de vue, quoique placé à la fin du livre, ce document serait pour ainsi dire l'introduction du Règlement de l'astrolabe et du Traité de la sphère.

La lettre de Monetarius a comme titre un texte portugais où il est dit que Alvaro da Torre, prédicateur du roi „pregador do dicto senhor rey", l'avait traduite du latin. Ce passage y fut ajouté du vivant de D. João et non après sa mort, car du temps de D. Manuel on aurait dû écrire *prédicateur du feu roi.*

Un document décernant de tels éloges, aurait-il été joint au Traité de la sphère imprimé pour la première fois sous le règne de D. Manuel?

Rappelons que l'héritier du trône était le frère du duc de Vizeu, assassiné par D. João lui-même et le frère de la reine douairière D. Leonor, sur laquelle pèse le soupçon d'avoir été complice dans l'empoisonnement de son mari.

Ces considérations nous conduisent à supposer que l'édition originale du Règlement de l'astrolabe et du Traité de la sphère, dont l'exemplaire de Munich est une réimpression, a dû être antérieure à 1495, année de la mort de D. João II.

Mais que notre conjecture soit juste ou fausse, que la première édition soit d'un règne ou de l'autre, cela ne change rien au plan du livre qui contient le résultat des études de la Junta.

Pour nous, la lettre de Monetarius a été traduite et réunie au Traité de la sphère par ordre de D. João.

---

(1) *E tu mesmo es tal que toda las cousas com tua industria atee a vnha examinas.*

LA LETTRE DU D[R] MONETARIUS.[1]

(14 juillet 1493)

A cartta que enuiou hieronimo montario, doutor alemã da çidade de noruberga em alemania, ao serenissimo rey dõ Joham o segudo de portugall sobre o descobrimeto do maar oçeano e prouença do grande cam de catay tirada de lati en liguajen por mestre aluaro da torre mestre en theologia da ordem de sam domingos pregador do dicto senhor rey.

Ao serenissimo e inuictissimo Johanne rey de purtugal e dos algarues e da mauritania maritima e inuentor primiro das jlhas fortunadas canarias da madeira e dos açores. hieronimo montario, doutor alemã muy vmildosamente se encomenda. porque ate que este louuor reçebeste do serenissimo infante dõ anrrique teu tio que nunca perdoaste a trabalho nem despesas pera descobrir a redondeza das terras e pera tua industria fezeste tributarios ate os pouos maritimos da ethiopia e o mar de guinee atee ho tropico de capricorno com suas mercadurias. asy como ouro: granos de parayso, pimenta, escrauos e outras cousas com ho qual ingenho ganhaste pera ty louuor, imortalidade e gloria e tamben muy gram proueito. e nam he duuida que em breue tempo os de ethiopia quasi bestas em semelhança humana alienados do culto diuino, dispan per tua industria sua bestialidade e venham a guardar a religiam catholica. Considerando estas cousas *Maximiliano, inuitissimo rey de Romanos quis conuidar tua magestade a buscar a terra orientall de catay muy rica.* porque Aristoteles confessa em fim do liuro segundo de celo e mundo. e tambem Seneca no quinto liuro dos naturaaes e pedro de aliaco cardeall muy letrado na sua jdade e outros muy muytos baroões esclaresçidos confessam. diguo ho principio do oriente abitauel seer achegado asaz ao fim do occidente auitauell: sam sinaes os elefantes que ha muytos aqui nestes dous lugares. e tambem as canas que ha tormenta lança da praya do oriente as prayas das jlhas dos açores. Sam tamben infinidos: porque asy ho diga: muy certos argumentos. pollos quaes demonstratiuos se proua *aquelle maar em poucos dias nauegarse contra catay orientall.* e nom te trouue alfragano e outros sem esperiença. os quaes diserom soomente hua quarta parte da terra estar descuberta ao maar. e ha terra segudo as tres suas partes estar alagada sob ho maar. porque nas cousas que pertençem a habitaçam da terra mais se a de creer a esperiença e as prouaues estorias que as ymaginaçioões fantasticas. Porque certo sabes que muitos autorizados astronomos negarom ser alguma habitaçam debaixo dos tropicos e equinoçios. As quaes cousas tu achaste serem vãas e falsas por tua esperiencia. nam seja duuida que a terra nam esta alagada sob ho mar: mais pello contrairo o maar estaa immerso. Et ainda a redondeza orbicular della. Abondam tambem a ty as abastanças e riquezas. e sam a ty marinheiros muy sabios os quaes a sy mesmo deseiam ganhar immortalidade e gloria. O quanta gloria alcançaras, se fezeres o oriente habitauell seer conhesçido ao teu occidente. e tambem quanto proueito os commercios te daram que mais faras as jlhas do oriente tributarias. e muytas vezes os reys marauilhados se sogigaram muy leuememte ao teu senhorio. Ja te louuam por grande principe os alemãos e jtalicos e os rutanos apolonios scithos. e

(1) Les nombreuses abréviations de l'exemplaire de Munich ont été supprimées en adoptant l'ortographe du document d'Evora.

os que moram debaixo da seca estrella do polo artico: con ho grande duque de moscauia. que nam ha muytos annos que debaixo da sequiedade da dicta estrella foy nouamente sabida a grande Ilha de grulanda. que corre por costa. ccc. leguoas. na quall ha grandissima habitaçam de gente do dicto senhorio do dicto senhor duque. Mais se esta espediçam acabares aleuantarteam em louuores como deus: ou outro Hercules. e teras tam ben se te apraz pera este caminho por companheiro *deputado do nosso rey Maximiliano ho senhor martinho boemio singularmente pera esto acabar: e outros muy muytos marinheiros sabedores que nauegaram ha largura do maar* tomando caminho das jlhas dos açores por sua industria per quadrante chilindro e astrolabio e outros jngenhos: onde nem frio nem calma os anojara e mais nauegaram a praya orientall sob hũua temperança muy temperada do aar: e do maar. muytos jnfindos argumentos sam pellos quaes tua magestade pode seer estimada. Mais que aproueita esporear a quem corre. Et tu mesmo es tall: que todalas cousas com tua jndustria ate a vnha examinas. e portanto escreuer muytas cousas desta cousa he jmpedir a quem corre: que nam achegue ao cabo. ho todo poderoso conserue aty em teu proposito e acabado o caminho do maar de teus caualleiros sejas celebrado com jmmortalidade: vale. de numberga vila da alta alemanha a. 14. de julho: salutis de mill e quatroçemtos e nouenta e tres annos.

D. JOÃO II.[1]

Enthousiaste des découvertes, D. João se voua dès son jeune âge aux affaires coloniales qu'il conduisit de main de maître. Il devint le grand continuateur de l'œuvre de D. Henrique, dont il avait hérité la prévoyance et la ténacité.

Un document, peu connu encore et important pour l'histoire des découvertes, établit d'une façon définitive que le commencement de l'administration coloniale de D. João date de 1474. La lettre royale du 4 mai 1481 nous révèle que D. Affonso, ayant reconnu la valeur personnelle du prince, sentait le besoin de lui confier un poste important, *pour éveiller son intelligence et lui donner de l'ex-*

	né	couronné	mort
(1) D. João I	1357	1385—6 avril	1433—14 août
D. Duarte	1391	1433—14 août	1438—9 septembre
D. Affonso V	1432	1438—9 septembre	1481—28 août
D. João II	1455	1481—28 août	1495—25 octobre
D. Manuel	1469	1495—25 octobre	1521—13 décembre
D. João III	1502	1521—13 décembre	1557—11 juin
D. Sebastião	1554	1557—1568 régence	
"	—	1568	1578—4 août
D. Henrique	1512	1578—28 août	1580—31 janvier

Domination espagnole 1580—août à 1640—1 décembre.

périence sur la façon dont les rois et les princes gouvernent et traitent des affaires d'Etat, occupations *très utiles à ceux qui espèrent arriver à gouverner des royaumes et des peuples.*

Le roi y déclare avoir chargé son fils à l'âge de 19 ans *des affaires de la Guinée et de l'investigation des mers et des pays qui ont été l'objet de vives recherches dès l'époque de l'Infant D. Henrique.*

Ayant la certitude que notre fils par lui-même et avec l'aide de ses officiers administre très bien et en très bon ordre les affaires maritimes et coloniales, nous sommes heureux de lui avoir fait cette concession que nous confirmons de nouveau en lui accordant, sa vie durant, les affaires de la Guinée, des mers de la Mina et d'Arguim aussi bien que de tous les fleuves et places commerciales par mer ou par terre des pays déjà connus et de ceux qui seront encore découverts. (Voir Appendice No 1 Doc. No 13.)

Cette lettre royale est donc la confirmation de donations faites au prince en 1474, année où D. João avait atteint l'âge de 19 ans.

> Barros écrit que le jeune prince royal „chargé des affaires de la Guinée sous le règne de son père, connaissait par expérience ce pays dont l'abondance en or, en ivoire, en esclaves etc., enrichissait le royaume.“ [1]

Il nous fait encore connaître les efforts de D. João pour se renseigner sur l'Orient, même à travers le désert, en envoyant des émissaires du fort d'Arguim vers l'intérieur „afin que rien ne lui échappât . . . car son esprit n'avait point de repos.“ [2]

Monetarius, en décrivant ses entretiens en 1494 avec le roi à Evora, nous a conservé un trait caractéristique de la minutie royale dans l'étude du commerce des denrées coloniales. Le monarque est allé jusqu'à envoyer un émissaire au Caire pour recueillir des informations sur la préparation du poivre, une espèce qui lui était venue de la Guinée n'ayant pas obtenu un prix favorable sur le marché de Flandre. [3]

Dans une de ses nombreuses études, Luciano Cordeiro nous montre les efforts du roi pour recueillir des nouvelles de l'Inde par l'intérieur du continent africain. En choisissant les missionnaires à envoyer au Congo en 1487, D. João donnait la préférence aux

(1) *Barros.* Dec. I, L. 3, C. 1, p. 152.

(2) *Barros.* Dec. I, L. 3, C. 12, p. 261.

(3) *Kunstmann.* Münzers Bericht. Abhandlung d. Ak. d. Wissensch. München (Hist. Classe), 1855, Bd. 7, p. 337. — Aussi *Ravenstein.* Behaim, 1908, p. 26, sujet traité par Barros, Dec. 1, L. 3, C. 3, p. 178.

religieux qui avaient des connaissances en mathématiques; dans les heures libres entre leurs prédications, ils auraient à faire des recherches sur les Indes et sur le „Preste João".[1]

On cherchait à avoir des nouvelles d'Orient en employant tous les moyens.

Bartholomeu Dias fut chargé de débarquer le long de la côte africaine des nègres habillés et bien soignés, portant des échantillons d'argent, d'or et d'épices pour éveiller l'attention et attirer vers la côte les indigènes qui pourraient fournir des informations aux navires portugais.[2]

Indépendamment de l'expédition de Covilhã et d'une tentative semblable qui eut lieu avant celle-ci, le roi avait des agents dans tout le Levant.[3] Quelques mois après le départ de Covilhã un émissaire du Preste João, venu à Rome visitait le Portugal. Ce prêtre, Lucas Marco, adressa à son maître une lettre dont il fit 4 copies. D. João les fit envoyer en Orient pour qu'on les expédiât en Abyssinie par les religieux de ce pays, qu'on trouvait assez fréquemment à Jérusalem. La lettre contenait un exposé du commerce et de la navigation au Portugal et même des détails sur la langue portugaise, qui pourraient conduire à des éclaircissements ou fournir des indices utiles.[4]

Partout on trouve des traces des efforts de D. João pour arriver à la découverte du chemin des Indes, la route la plus courte pour le pays des Epices et des richesses orientales.

On ne recherchait pas l'expansion territoriale au sens moderne, c'est-à-dire la conquête et l'exploitation de pays plus ou moins incultes. Ces problèmes n'étaient point pressants au XV[e] siècle, où l'on n'avait pas d'excès de population.

Ainsi on trouve dans la carte de Diogo Ribeiro de 1529, une

(¹) As memorias da nossa ordem disem que El Rei escolheo nella sujeitos que alem das sagradas lettras erão entendidos nas mathematicas para que nas horas que lhes vagassem da prégação fossem inquerendo algua noticia da India pello Sertão daquellas Provincias e do grande Rei do Abexin que o vulgo chamaua Preste João e hauendoa procurassem chegar a elle.

Fr. L. de Souza. Historia de S. Domingos (1662), 2ª parte, voir *Cordeiro.* Hydrographie Africaine (1878), p. 9.

(²) *Barros.* D. 1, L. 3, C. 4, p. 185.

(³) *Barros.* D. 1, L. 3, C. 5, p. 193.

(⁴) *Barros.* D. 1, L. 3, C. 5, p. 198—199.

note sur le pays découvert par João Fernandes Labrador,[1] disant que „dans ce pays il n'y a rien d'utile“ (no ay cosa de prouecho). Une note semblable figure dans le pays de „los bacallaos“, découvert par les Corte Real. A propos du Canada on lit encore: „on n'a pas trouvé de l'or“ (no an allado oro).

On désirait accaparer l'or, les épices, les pierres précieuses du commerce oriental qui enrichissait Venise et toute la Méditerranée. Ce programme se trouve nettement défini dans le discours adressé par D. Manuel à Vasco da Gama à son départ:

> „Si mon royaume a acquis de nouveaux titres, de nouvelles ressources et de nouveaux revenus grâce à la côte d'Ethiopie, que peut-on attendre en poussant plus loin cette découverte, sinon parvenir à ces richesses orientales qui ont fait de Venise, Gênes et Florence de grandes puissances commerciales!“[2]

Le programme du Portugal était donc d'arriver à l'Orient et au commerce des Indes. Séduite par Colomb, l'Espagne se présente en 1492 comme concurrente dans le domaine des découvertes. Les craintes à cet égard avaient depuis longtemps dicté à la cour portugaise des mesures de prudence et de réserve. Le danger devenu une réalité, le secret était doublement nécessaire, il était un point capital pour le succès des entreprises coloniales.

Le Portugal avait en sa faveur trois quarts de siècle d'efforts suivis et une vaste expérience dans toutes les branches de la navigation. C'était autant d'avantages sur les nouveaux compétiteurs; on tenait à ne pas les en laisser profiter.

Ces précautions de secret et de réserve, continuées pendant longtemps, sont aujourd'hui la cause d'une pénurie d'éléments historiques qui a égaré bien des auteurs sur plusieurs chapitres des

(1) Notes de la carte de Diogo Ribeiro 1529.

„*Tierra del labrador.*

Esta terra descubrieron los Ingleses, no ay en ella cosa de prouecho.“

a côté:

> „Tierra de los bacallaos la qual descubrieron los corte reales haqui se perdieron hasta aora no an allado cosa de prouecho maç de la pescaria de bacallaos q̄ son de poca estima.

Au Canada:

„Tierra de Estevã Gomes la qual descubrio por mandado de Su Mag[t] el año 1525 ay en ella muchos arboles y fructas de los de espana y muchos rodouallos y salmones y sollos: no an allado oro.“

K. Kretschmer. Die Entdeckung Amerikas und ihre Bedeutung. Berlin, 1892. — Atlas.

(2) *Barros.* Dec. 1, L. 4, C. 1, p. 273.

découvertes. On a écrit l'histoire sur des bases incertaines, on en a tiré des conclusions prématurées; il faudra les corriger au fur et à mesure que de nouveaux documents viendront les contredire.

Voici ce qu'écrivait Stockler à propos du secret gardé au Portugal sur l'art de la navigation.

„Les précautions excessives avec lesquelles D. João II cachait aux étrangers les informations sur nos routes et nos méthodes de navigation et cherchait à leur rendre difficile la connaissance des pays découverts par nos navigateurs, l'ont fait agir avec un tel mystère qu'il ne sera désormais plus facile d'élucider cet important chapitre de notre histoire littéraire.“ [1]

L'épisode suivant définit bien à la fois l'individualité de D. João II et les soins qu'il apportait à cacher les progrès des constructions navales.

Le roi amena un jour, à table, la conversation sur la forme arrondie des vaisseaux en la déclarant défectueuse, car ces navires ne pouvaient pas faire le voyage de retour de la Guinée. Pedro d'Alemquer, pilote expérimenté, répondit qu'il se chargerait de les ramener au royaume; mais le roi affirma que ce n'était pas possible puisqu'on avait perdu tous les navires de ce genre qui y avaient été envoyés.

Le pilote se déclara de nouveau prêt à en faire la preuve. D. João II répondit sèchement:

„Tu parles beaucoup, mais tu n'achèves rien.“

A la fin du dîner le roi fit venir Alemquer pour lui faire secrètement ses excuses. Il avait besoin de répandre le bruit de l'impropriété des vaisseaux de forme arrondie; il ne fallait pas qu'un marin aussi compétent affirmât la supériorité de ces vaisseaux, qu'aucun pays en dehors du Portugal n'avait encore adoptés, car les difficultés augmenteraient si l'on venait à les introduire ailleurs. Pour confirmer l'opinion de leur inutilité, le roi envoyait de vieux vaisseaux à la Guinée avec l'ordre secret de les démolir. [2]

(¹) „O excessivo cuidado com que D. João II recatava dos estrangeiros a noticia de nossas derrotas e methodos de navegar, e com que procurava difficultar-lhes o conhecimento dos paizes descobertos pelos nossos navegadores, o determinou a proceder sobre tudo que dizia respeito aos mesmos descobrimentos com tão misterioso segredo, que não será facil já agora achar meios de elucidar completamente este importante artigo da nossa historia literaria.“ *Garção Stockler.* Ensaio historico, 1819, p. 25.

(²) *Cordeiro.* B. S. G. L., 1892, p. 193, d'après Garcia de Rezende, Chronica de D. João II.

Nous avons signalé ailleurs l'incertitude qui règne sur un grand nombre de voyages portugais constituant aujourd'hui un chapitre nouveau du cycle des découvertes.

Ainsi dans la lettre du pilote maître João à D. Manuel, datée de Vera Cruz, on trouve le passage suivant:

„Quant à l'emplacement de ce pays, demandez qu'on vous montre la mappemonde de Pero Vaz Bisagudo; vous pourrez voir qu'il y est indiqué. Cependant cette mappemonde ne certifie pas si le pays est habité ou non, car elle est ancienne[1] . . .

On ne connaît encore rien de cette reconnaissance du Brésil par Pero Vaz da Cunha, surnommé Bisagudo, auquel D. João II confia une expédition de 20 vaisseaux à Canagá afin de rétablir sur le trône le prince nègre João Bemoim, baptisé à Lisbonne le 3 novembre 1489. Pero Vaz ayant assassiné, sous prétexte de trahison, le prince qu'il conduisait en Afrique, a dû encourir la défaveur royale à la suite de cet événement.[2]

Cette mention de la côte du Brésil avant 1500, n'est point la seule. Duarte Pacheco écrit que D. Manuel l'avait envoyé à la découverte vers l'occident et qu'il y avait trouvé un continent. Ceci se passait en 1498, une année et demie environ avant les voyages de Pinzon et d'Alvares Cabral.[3]

Les mêmes incertitudes, les mêmes obscurités se trouvent encore dans tout ce qui concerne le détroit de Magalhães.

(1) Quanto Señor al sytyo d'esta terra mande vosa alteza traer un napamundi que tyene pero vaaz bisagudo e por ay podra ver vosa alteza el sytyo d'esta terra, en pero aquel napamundi non çertyfica essa terra ser habytada, o no: es napamundi antiguo e ally fallara vosa alteza escrita tan byen la mina:
Lettre de maître João, Document No 4.

(2) *Barros*. Dec. 1, L. 3, C 8, p. 223.

(3) E por tanto, bem auenturado Principe, temos sabido e visto como no terceiro anno do vosso reinado do hanno de nosso senhor de mil quatro centos e noventa e oito, donde nos vossa alteza mandou descobrir ha parte oucidental, passando alem ha grandeza do mar oceano, onde he hachada e navegada hũa tam grande terra firme, com muitas e grandes ilhas ajacentes a ella, que se estende a setenta graaos de ladeza da linha equinoçial contra ho pollo artico e posto que seja asaz fóra, he grandemente pouorada, e do mesmo circulo equinocial torna outra vez e vay alem em vinte e oito graaos e meo de ladeza contra o pollo antartico, e tanto se dilata sua grandeza e corre com muita longura que de hũa parte nem da outra nam foy visto nem sabido ho fim e cabo della.
Duarte Pacheco. Esmeraldo (1905), p. 23.

Dans son voyage de 1501—1502 pour le Portugal, Vespucci serait arrivé à la latitude du détroit. Il écrit dans sa 3e lettre:

„Navegamos tanto que encontramos que el polo meridional se elevaba 52 grados sobre aquelle horizonte en terminos que ja no podiamos ver la osa menor ni la mayor.“ [1]

Les 52° lat. sud dont il est ici question ne sont pas de confiance. Navarrete les corrige à 40° ou 46° ce qui serait 6 a 12° au nord du détroit.[2] La Petite Ourse disparait à 20° lat. sud et la Grande Ourse commence à être invisible à 40° sud.[3]

La Géographie de Ptolémée, édition de Rome 1508, contient une dissertation du moine célestin Marco Beneventano où il est dit que les Portugais avaient reconnu les côtes de l'Amérique du Sud jusqu'à 37° de latitude sud. Ils auraient donc dépassé Buenos Ayres de deux degrés, onze ans avant Magalhães, et même été „jusqu'à 50° de latitude australe (ce qui n'est que 2 1/4° au nord de l'entrée du détroit de Magalhães).“[4]

Toutes ces obscurités confirment une seule et même préoccupation méthodiquement suivie de cacher les projets, les voyages, les progrès des constructions navales, de même que sous D. Manuel, le décret du 13 novembre 1504 ordonne le secret de la cartographie.

La rivalité des deux pays explique largement les précautions et le silence qui enveloppent tous les efforts faits à la veille des grands événements qui allaient se produire. Le Portugal était jaloux à juste titre de ses succès maritimes. Il était le centre où convergeaient toutes les nouvelles des découvertes, où l'on trouvait les derniers progrès dans l'art de la navigation. L'Espagne, devenue une redoutable concurrente, rendait ces mesures de prudence indispensables.

(1) *Navarrete* l. c. t 3, p. 276.

(2) Voir les annotations de Navarrete aux lettres de Vespucci sur les nombreuses inexactitudes de ces observations astronomiques.

(3) Aimable indication de M. le professeur Wolfer.

(4) Atlas Ptolémée. Ed. Rome, 1508, contient:

Marco Beneventano: Nova orbis descriptio ac nova oceani navigatio qua Lisbona ad Indicum pervenitur pelagus:

Le chapitre 14 dit:

Terra Sanctae Crucis decrescit usque ad latitudinem 37° austr. quamque archoploi usque ad lat. 50° aust. navigaverint, ut ferunt quam reliquam portionem descriptam non reperi.

Humboldt. Examen critique, t 2, p. 7.

La rareté du Règlement de Munich n'est qu'une nouvelle preuve des soins apportés à tenir secrète l'étude d'une question capitale qu'on venait de résoudre. Le Règlement et la Sphère réunis formaient une œuvre de grande portée, à la fois le guide des marins et le vulgarisateur de l'astronomie nautique. Ce livre essentiellement portugais, était la clef du vaste programme colonial de D. João; lu, relu, vérifié et médité, il a conduit à la plus hardie des entreprises maritimes de tous les temps; le voyage autour du monde de Fernão de Magalhães.

LE TRAITÉ DE TORDESILHAS.

L'enthousiasme de l'Espagne pour les projets de Colomb donna un aspect nouveau aux entreprises maritimes du Portugal.

La question changea complètement dès que le pape Alexandre VI, un Espagnol favorisant la cour de Castille, mit fin au monopole colonial des Portugais en faisant à la couronne de Castille et de Léon la concession des terres *non occupées* par des princes chrétiens au jour de Noël de 1492. La démarcation des pays réservés aux Espagnols est décrite en ces termes dans la bulle du pape:

> „quae linea distet a qualibet insularum quae vulgariter nuncupater de los Azores e Cabo Verde centum leucis versus occidentem et meridium.“ [1]

[1]) Bulle du 4 mai 1493. *Alguns documentos do Archivo national da Torre do Tombo*. Lisboa, 1892 p 66.

Voici la traduction espagnole d'un passage de cette bulle, d'après Navarrete:

> „todas las islas y tierras-firmes halladas y que se hallaren descubiertas, y que se descubrieren hácia el Occidente y Mediodia, fabricando y componiendo una linea del Polo artico, que es el Setentrion, al polo antártico, que es el Mediodia, ora se hayan hallado islas y tierras firmes, ora se hayan de hallar hácia la India ó hácia otra cualquier parte, la cual linea diste de cada una de las islas que vulgarmente dicen de los Azores, y Cabo Verde cien leguas hacia el Occidente y Mediodia; asi que todas sus islas y tierras-firmes, halladas y que se hallaren, descubiertas y que se descubrieren, desde la dicha linea hácia al Occidente y Mediodia, que por otro Rey ó Principe Cristiano no fueren actualmente poseidas hasta el dia del Nacimiento de nuestro Señor Jesucristo proximo pasado, del cual comienza el ano presente de mil y cuatrocientos y noventa y tres, cuando fueron por vuestros mensageros y Capitanes halladas algunas de las dichas islas por la autoridad del Omnipotente Dios, á Nos en S. Pedro concedida, y del Vicariato de Jesucristo, que ejercemos en las tierras, con todos los Senorios dellas, Ciudades, Fuerzas, Lugares, Villas, derechos, jurisdiciones

La cour d'Isabelle la Catholique avait donc à sa disposition la bonne volonté du pape pour porter atteinte aux droits acquis des Portugais, à qui cette bulle était franchement hostile.

Le traité de Tordesilhas, résultant des négociations entamées entre les deux pays, est un document démontrant admirablement le succès des mesures secrètes employées par D. João II dans toutes ses démarches coloniales.

Une ambassade portugaise arrivait à la cour espagnole le 15 août 1493 pour traiter ces questions. Colomb retourné en mars de la découverte se préparait en toute hâte pour le 2e voyage.

Voici en résumé le passage d'une lettre des rois Catholiques à Colomb datée du 5 septembre 1493:

„A la suite des entretiens qui ont eu lieu avec les Portugais, on dit ici qu'au-delà du cap de Bonne-Espérance il doit y avoir, vers l'est (en la parte del sol) des îles ou un continent bien plus riche que tous les autres; si vous croyez que cette affaire est telle qu'on le pense ici, envoyez nous votre avis pour qu'on change la bulle du pape“.[1]

Le 5 septembre on ignorait donc en Espagne quelles étaient les véritables prétentions portugaises. Cette lettre nous fait voir qu'on se doutait vaguement de la valeur des régions du cap de Bonne-Espérance et elle nous apprend que Colomb avait déjà conseillé de faire introduire dans la bulle du pape des clauses concernant ces parages.

y todas sus pertenencias, por el tenor de las presentes, las damos, concedemos, y asignamos perpetuamente á vos y á los Reyes de Castilla y de Leon, vuestros herederos y sucesores: . . . . .

Y del todo inhibimos á calesquier personas de cualquier dignidad, aunque se Real é Imperial, estado, grado, orden o condicion so pena de excomunion latae sententiae, en la cual por el mismo caso incurran si lo contrario hicieren.“ *Navarrete* t. 2, p. 33.

([1]) „Y porque despues de la venida de los Portugueses en la plática que con ellos se ha habido, algunos quieren decir que lo que está en medio desde la punta que los Portugueses llaman de Buena Esperanza, que está en la rota que agora ellos llevan por la Mina del Oro é Guinea abajo fasta la raya que vos dijistes que debia venir en la Bula del Papa, piensan que podrá haber Islas y aun Tierra firme, que segun en la parte del sol que está, se cree que seran muy provechosas y mas ricas que todas las otras; y porque sabemos que desto sabeis vos mas que otro alguno, vos rogamos que luego nos envieis vuestro parecer en ello, por-

En attendant l'Espagne travaillait du côté de Rome. Le Saint-Père expédia une nouvelle bulle datée du jour même du départ de Colomb, aggravant les ordres apostoliques du 4 mai:

„Nous annulons les concessions faites par Nous ou par nos prédécesseurs à des rois, princes, infants ou ordres militaires, même si les concessionnaires ou leurs émissaires avaient visité les contrées faisant l'objet des donations“.[1]

Tel était l'état de la question le 25 septembre 1493, date du départ de Colomb pour son deuxième voyage.

Après 75 ans d'efforts, le Portugal avait à choisir entre un conflit et des négociations habiles.

Connaissant à fond les détails du problème D. João commença par les négociations. Il tenait avant tout à s'assurer la route du Cap comme propriété nationale. Le chemin de l'Orient était découvert dès 1489 par Bartholomeu Dias et cette route avait été confirmé par Covilhã qui avait visité les Indes et suivi la côte africaine jusqu'à Sofala. Les déclarations de Colomb d'avoir atteint le Japon ne suffisaient pas à éliminer des faits aussi précis et à détruire les doutes sur la grandeur de la circonférence du globe.

que si conviniere, y os pareciere que aquello es tal negocio cual acá piensan que será, se enmiende la Bula.“

Lettre des rois Catholiques à Colomb. *Navarrete* t 2 p. 109.

Voir ce passage dans *Humboldt.* Examen critique t. 2, p. 324.

([1]) „Extendemos y ampliamos la donacion, concesion, asignacion y Letras sobredichas . . . . á todas y cualesquier islas y tierras-firmes halladas y por hallar, descubiertas y por descubrir, que navegando ó caminando hácia el Occidente ó el Mediodia, son ó fueren ó aparecieren, ora esten en las partes Occidentales ó Meridionales y Orientales y de la India: en todo y por todo, bien asi como si en las sobredichas Letras fuese hecha plena y expresa mencion de ellas; . . . .

No obstante las constituciones y ordenaciones Apostólicas y cualesquier donaciones, concesiones, facultades y asignaciones por Nos ó nuestros predecesores hechas á cualesquier Reyes, Principes, Infantes ó cualesquier otras personas ó Ordenes y Milicias de las sobredichas partes, mares, islas y tierras, ó alguna parte de ellas, ora sean por cualesquier causas, aunque sean de piedad ó de fé . . . aunque por aventura alguna vez aquellos á quien las tales donaciones y concesiones fuesen hechas ó sus Nuncios navegasen alli; las cuales abiendo sus tenores de ellas por suficiente expresos é insertos de semejante motu, scientia y plenitud de poder, totalmente revocamos; y cuanto á las tierras é islas por ellos actualmente no poseidas, queremos ser habido por non hecho, y todo aquello que en las dichas Letras quisimos que no obstase, y todo lo demas que en contrario sea.

Bulle du 25 septembre 1493. *Navarrete* t 2 p. 404.

Depuis l'arrivée de Colomb en mars, jusqu'à son départ 25 septembre, les pourparlers n'avaient guère avancé. Les rois Catholiques écrivaient le 5 septembre à Colomb:

„On a longuement traité avec les émissaires mais rien ne pourra être arrêté car ils ne sont pas informés de ce qui nous appartient; nous supposons qu'ils veulent consulter le roi de Portugal.“ [1]

L'importance de ces questions augmentait et cela non pas à la suite des nouvelles reçues de Colomb lui-même, mais par le fait du poids que leur attachaient les émissaires portugais. Isabelle écrivait à l'amiral le 5 septembre, six mois après le retour du premier voyage:

„Certainement d'après ce qu'on a traité et vu, chaque jour on reconnaît que la portée de cette affaire devient de plus en plus grande; vous nous avez rendu un très grand service.“ [2]

Le Portugal voulait se mettre en garde surtout contre des complications du côté du Cap; il avait en plus à tirer tous les avantages de la situation créée par l'intervention papale.

La valeur attachée par D. João aux négociations égara l'Espagne; on finit par croire au prétendu chemin des Indes découvert par Colomb. Les historiens qui donnent une importance quelconque à une expédition portugaise en suivant celle des Espagnols vers l'Occident, ignorent les intérêts qui étaient en jeu ainsi que l'habileté du négociateur portugais. [3]

La nouvelle de cette expédition parvenue en Espagne avant le 1er juin [4] y causait une vive alarme. Le 12 juin on avait une déclaration catégorique du roi de Portugal:

„il n'avait envoyé et n'enverrait pas de navires.“ [5]

La reine crut d'abord à la véracité de cette déclaration, puis elle hésita.

Avant le 18 août nouvel avertissement de Colomb:

„un navire serait parti de Madère par ordre du roi;“ „une flotte portugaise était prête, elle attendait son départ pour le suivre“.[6]

(1) Lettre des rois Catholiques à Colomb, Navarrete l. c. t. 2 p. 108.
(2) Lettre d'Isabelle à Colomb, Navarrete t 2 p. 107.
(3) Voir la note 1 p. 208.
(4) Lettre des rois d'Espagne à Colomb, Navarrete l. c. t 2. p. 72.
(5) „ „ „ „ „ „ „ „ „ t 2. p. 76.
(6) „ „ „ „ „ „ „ „ „ t 2. p. 95.

Le 5 septembre la cour répond:

„les émissaires portugais déclarent que le navire de Madère est parti sans ordre royal; trois autres caravelles ont été expédiées pour le prendre.“ [1]

La crainte de la concurrence était telle qu'on prescrit à Colomb à deux reprises de s'éloigner du Portugal en partant:

„écartez vous du cap de S. Vicente en faisant un détour, pour ne pas passer le long de la côte, afin qu'on ignore votre destination.“ [2]

La hâte, l'urgence du départ, le danger d'un délai lui sont incessamment répétés dans toutes les lettres du 12 juin au 5 septembre:

„partez le plus tôt possible, pas une heure de retard.“

C'était la course pour la route des Indes, à qui arriverait le premier au pays des Epices!

Voyons maintenant les surprises contenues dans le traité de Tordesilhas signé le 7 juin 1494.[3]

„que se haga y sinale por el dicho mar oceano una raya o linea derecha de polo a polo, la qual raya o linea se aya de dar y dê derecha, como dicho es, a tresientas y setenta leguas de las yslas del Cabo Verde, hasia la parte del poniente.[4]

La route du Cap est libérée; et on recule le méridien de démarcation à 370 lieues à l'ouest des îles de Cabo Verde, soit 270 lieues au-delà de la limite fixée par le pape. La nouvelle démarcation coupe le Brésil (officiellement découvert 6 ans plus tard) et on prévoit expressément le cas de la rencontre d'une île ou d'un continent dans ces termes:[5]

(1) Lettre des rois d'Espagne à Colomb, Navarrete l. c. t 2. p. 109.

(2) „ „ „ „ „ „ „ „ „ t 2. p. 97.

(3) Signataires portugais: Ruy de Sousa, son fils D. João de Sousa et Aries de Almadana, ambassadeurs; assistés par João Soares de Sequeira, Ruy de Leme et Duarte Pacheco.

(4) Alguns documentos etc. l. c. p. 74.

(5) Y sí caso fuere que la dicha raya y limite de Polo á Polo, como dicho es, topare alguna isla ó tierra-firme, que al comienzo de tal isla ó tierra, que asi fuere hallada, donde tocare la dicha raya, se haga alguna señal ó torre, y que en derecho de la tal senal ó torre, se continue de alli adelante otras senales por la tal isla ó tierra en derecho de la dicha raya, los cuales partan lo que á cada una de las dichas partes pertenesciere de ella, y que los súbditos de las dichas partes no sean osados los unos de pasar á la parte de los otros, ni los otros á la de los otros, pasando la dicha señal y limite en la tal isla y tierra.

Traité de Tordesilhas (1494—7 juin). *Navarrete,* l. c. t 2 p, 138.

„Et si par hasard la ligne de démarcation traversait une île ou un continent, on doit y établir à la pointe extrême un signal ou une tour et partant de là on continuera à placer des signaux pour bien déterminer ce qui appartient à l'un ou à l'autre des deux pays."

Un savant de Barcelone consulté sur le traité de Tordesilhas par l'Espagne commençait son rapport par ces mots: „l'auteur de ces chapitres est un grand cosmographe et un admirable marin".[1]

C'est dans ces négociations que l'on reconnaît la méthode, la prévoyance, la précision des plans et des mesures de D. João. C'est en examinant ce document que l'on comprend aussi les termes de Duarte Pacheco, un des signataires du traité, quand il écrivait sur le roi:

„son savoir et ses conseils semblaient divins; son jugement et son intelligence uniques n'ont pas eu leur pareils à notre époque".

Le traité de Tordesilhas, chef-d'oeuvre de diplomatie, contenait de grandes surprises pour l'Espagne. En détournant l'attention du Cap, le roi avait totalement dérouté les Espagnols; il leur fermait définitivement la route de l'Orient, il garantissait le succès commercial des Portugais dans les Indes et il accaparait encore le Brésil, dont la reconnaissance officielle était restée dans l'ombre.

La finesse du négociateur, la ruse du diplomate conduisirent à ce partage du globe à l'amiable. En cédant à l'Espagne la soi-disant route des Indes découverte par Colomb, D. João évitait un conflit, annulait l'intervention du Saint-Père et obtenait comme propriété nationale la véritable route de l'Orient.

Un mot historique du roi précise l'esprit des démarches, des projets et des négociations de cet homme remarquable admiré et redouté par Ferdinand et Isabelle.

„Parfois il faut imiter le hibou, parfois l'aigle."

Il imita l'oiseau nocturne pour se débarrasser de l'incident provoqué par Colomb.

Deux événements ont fortement contribué à ralentir la marche des découvertes après Bartholomeu Dias: la mort du prince héritier (1491) et l'épisode de l'intervention papale. Cette question liquidée, le moment était venu d'entreprendre le premier voyage des Indes.

Malade, brisé par le chagrin, D. João mourait l'année suivante laissant à la patrie la route de gloire aplanie et assurée.

(1) Rapport de Jaume Ferrer dans *Navarrete* t 2 p. 99.

* * *

De nombreux auteurs, même récents, méconnaissent entièrement l'individualité supérieure de D. João II et la part qui lui revient dans l'histoire des découvertes.[1] Duarte Pacheco, un des grands personnages de son temps, nous dépeint ce roi dans les termes éloquents que voici:

„L'œuvre de D. João II est difficile à décrire à cause de la grandeur de ce prince .... Les hauts faits qu'il a accomplis demanderaient à être exposés par les anciens maîtres de l'éloquence ... Son jugement et son intelligence uniques n'ont pas eu leurs pareils à notre époque. Il était la racine et le fondement de la vérité, nous avons cru à ses paroles comme à l'Evangile ....

Son savoir et ses conseils semblaient divins; par eux il a accompli de grandes choses, a su être libéral et modéré et se garder des vices de l'avarice et de la prodigalité.[2]

En toutes choses il était grand; sa magnanimité était digne des plus hautes louanges. Elle se basait sur la droiture calme de son caractère qui lui assurait une grande autorité.

Il prit comme emblème le pélican qui s'ouvre la poitrine pour donner son sang à ses petits".[3]

Pour bien apprécier l'œuvre de D. João II il faut se reporter en pensée à l'état de l'Europe à la fin du XVe siècle.

(1) Dans un livre nouvellement paru, on parle de la trahison de Diogo Ortiz qui voulait dérober à Colomb son projet avec l'appui royal. D. João aurait envoyé une expédition secrète qui cependant aurait rebroussé chemin sitôt la côte perdue de vue. A un autre endroit on prétend que Colomb fut le premier qui osa traverser les mers inconnues en s'écartant de la côte, son exemple étant la cause immédiate des découvertes subséquentes. *Jacobs*. Discoveries, 1909, p. 114 et 119.

L'auréole dont est entouré le nom de Colomb et qui a ébloui nombre d'auteurs, à été évidemment nuisible à la justesse de l'appréciation des faits historiques aujourd'hui largement documentés.

(2) Le livre de Duarte Pacheco fut écrit pendant le règne de D. Manuel entre 1505 et 1521. Une lettre qu'il adressa au roi nous fait voir les premiers symptômes de la décadence. Il rappelle à D. Manuel les services de ses troupes dans les Indes, qui l'avaient rendu le roi le plus redouté du monde, en lui reprochant en des termes assez vifs de ne pas pourvoir à la sol de de ses braves serviteurs. *Duarte Pacheco*. Esmeraldo, p. 130, 159.

(3) *Duarte Pacheco*. Esmeraldo, p. 130.

Voir l'appréciation de l'œuvre de D. João II par João de Barros qui la met en évidence en termes non moins élogieux. *Barros*. Dec. 1, L. 3, C. 12, p. 262.

La découverte de l'Amérique est un fait capital qui aujourd'hui prime tous les autres; il en était tout autrement en 1493. Le grand problème alors à résoudre était de trouver le chemin maritime des Indes; c'est ce qui explique le retentissement, la gloire des découvertes portugaises, et la disgrâce de Christophe Colomb.

En novembre 1504, Colomb rentra en Espagne, après son dernier voyage. Atteint par la mort de sa protectrice la reine Isabelle, abandonné par ses amis, accablé par l'intrigue, sentant son prestige tomber de plus en plus auprès du roi Ferdinand, Colomb voyait son étoile pâlir devant les succès du Portugal.

Quelques mois avant, en juillet de cette année, on avait précisément reçu à Lisbonne les premières nouvelles des succès d'armes à Calicut.[1] Jusque là les expéditions n'avaient pas encore fait voir dans toute son étendue „la grandeur de cette conquête des Indes,“[2] dont „la découverte avait épouvanté l'Europe.“[3]

L'affirmation tenace du grand Gênois d'avoir découvert les Indes fut la cause de ses triomphes et de sa chute lorsqu'on en reconnut la fausseté. Vers cette époque Vespucci quittait le service du Portugal pour se rendre de nouveau en Espagne.

La rencontre et les entretiens intimes de ces deux hommes à Séville, en février 1505, provoquèrent une lettre, monument historique du plus grand intérêt, dans laquelle Colomb recommande Amerigo Vespucci à son fils.[4] On y lit le passage suivant destiné au roi Ferdinand:

(1) *Barros.* D. 1, L. 7, C. 2, p. 97.
(2) *Barros.* D. 1, L. 6, C. 1, p. 2.
(3) *Barros.* D. 1, L. 6, C. 1, p. 8.
(4) *Lettre de Cristophe Colomb recommandant Amerigo Vespucci à son fils.*

Muy caro fijo.

Diego mendes partio de aqui lunes. III. deste mes. despues de partido fable con *amerigo vespuchi* portador desta el qual va alla llamado sobre cosas de nabigaçion. el sienpre tubo deseu de me hazer plazer. es mucho hombre de bien. la fortuna la ha sido contraria como a otros muchos. sus trabajos non le han aprovechado tanto como la razon requiere. el va por myo y en mucho deseu de hazer cosa que redonde a my bien si a sus manos esta. Yo no sey de aqua en que yo le emponga que amy aprobeche porque non sey que sea lo que alla le querem. el va determinado de hazer por my todo lo que a el fuere posible ved alla en que puede aprobechar y trabajad por ello que el lo

„Son Altesse peut croire que ses navires ont été dans les parties les meilleures et les plus riches de l'Inde; s'il reste quelque chose à savoir en dehors de ce qui est déjà dit, je le satisferai verbalement, car il est impossible de le faire par écrit."

La disgrâce de Colomb et l'insuccès de Vespucci dont il est question dans cette lettre, avaient leur origine dans la même cause. Colomb nous la révèle dans une note autographe qui n'était sûrement pas destinée à la publicité.

„Quantitatas terra multo maior est quam vulgus philosophorum estimat." [2]

„La grandeur de la terre est bien plus considérable que la généralité des savants ne l'estime."

C'était bien la raison qui avait conduit le Portugal à abandonner le projet Toscanelli alors qu'on ne s'occupait que d'un seul problème, celui du plus court chemin pour le pays des Epices.

Par contre voici l'effet produit à Venise par l'arrivée de Vasco da Gama à Calicut, ainsi qu'il est décrit par Romanin dans son œuvre sur l'histoire de Venise:

„Un petit Etat européen a eu la gloire de prouver que le vaste Océan était navigable, il a découvert le chemin maritime des Indes, changeant ainsi le courant commercial du monde.

Cette gloire appartient aux Portugais qui guidés par leur compatriote Vasco da Gama, ont jeté l'ancre en face de Cali-

hara todo / y fablera y lo porna en obra y sea todo secretamente. por que non se aya del sospecha. yo todo lo que se aya pudido dezir que toque a esto se lo he dicho y enformado de la paga que a my se ha fecho y se haz / esta carta sea para el señor adelantado tanbien por que el vea en que / puede aprovechar y le abise dello. *crea su alteça que sus navios furon en lo mejor de las yndias y mas rico y si queda algo para saber mas de lo dicho yo lo sastifere alla por palabra por que es imposible a lo / dezir por escrito.* nuestro señor te aya en su santa guardia. fecha en sebilla / a. V de febrero.

Tu padre que te ama mas que asi

Signature de Colomb { .S. / .S. A. S. / x m y. / xpõ Ferens.

Raccolta di Documenti. l. c., Autographes de Colomb, Série A, tables 38 et 39.

([2]) *Racolta di Documenti* l. c., Série C, N° 489.

cut en 1498. Ils sont ainsi arrivés à ce pays riche en épices et en produits, que les poètes et les légendes ont revêtu de si brillantes couleurs. La route du Cap a été un coup mortel porté au monopole commercial de Venise, qui maintenant seulement s'est aperçue de ce qui lui est arrivé.[1]

Priuli, écrivait dans son journal à ce propos:

„Dès que la nouvelle arriva à Venise, la population en fut épouvantée et les plus perspicaces la considéraient comme un coup fatal.“

Enfin un auteur moderne s'exprime ainsi:

„L'équilibre économique du monde fut entièrement bouleversé et les avantages que Venise tirait de sa position géographique furent annulés. La Méditerranée, au lieu d'être l'unique mer sur laquelle se concentraient tous les intérêts du monde, perdit du coup presque toute son importance.“[2]

Telle fut l'œuvre de D. João II le grand organisateur des succès maritimes du Portugal, celui à qui revient, après l'Infant D. Henrique, la première place dans l'histoire de la découverte du monde.

* * *

Deux traits caractérisent le règne de D. João; sa politique coloniale et son programme administratif. D'un côté il réalisait les espoirs de l'Infant D. Henrique dans la découverte du chemin des Indes, de l'autre il poursuivait l'œuvre du régent D. Pedro combattant la féodalité pour consolider le pouvoir royal.

Il s'était donc proposé d'achever ce que ces deux grands hommes avaient commencé.

Les concessions démesurées accordées par D. Affonso V à la noblesse éveillèrent de bonne heure l'esprit profond et observateur du jeune prince; les prodigalités et les insuccès du père lui servirent de leçon. A l'âge de 21 ans, lors des préparatifs de la bataille de Toro contre l'Espagne (1476), craignant de nouvelles prodigalités, il obtint de D. Affonso un document secret annulant ou limitant d'avance toutes les concessions faites pendant la guerre. Le prince devint par la suite la principale personnalité dans les négociations de la paix. Son père portait la couronne mais en réalité c'était lui qui régnait.

(¹) *Soveral.* B. S. G. L., 1891, p. 147, d'après *Romanin.* Historia de Venezia. Vol. IV.

(²) *Emil Reich.* Du succès des nations. Paris. p. 93.

Intelligent, énergique, d'une force musculaire notoire, D. João caractérisait par ses qualités et ses défauts le grand homme d'Etat du XVe siècle, sans aucun scrupule, ne reculant pas même devant le crime si l'intérêt supérieur de la nation le rendait nécessaire.

Par l'expérience et par son génie il était devenu maître accompli dans l'art de gouverner. Arrivant définitivement au pouvoir en 1481, il publia un décret interdisant la somptuosité et le luxe qu'il détestait. La cour de D. Manuel, opulente et ostentatrice, enivrée par la richesse des Indes présentait un contraste frappant avec la simplicité austère du règne de D. João.

En 1482, le roi fit annuler ou restreindre les concessions exorbitantes arrachées à D. Affonso V. par son entourage. Il abordait ainsi le problème le plus grave de sa vie, la lutte contre le pouvoir encombrant de la noblesse, obstacle gênant l'action organisatrice de l'Etat.

Les éléments de résistance qui en 1449 avaient conduit à la mort désastreuse de l'Infant D. Pedro,[1] son grand-père, se groupèrent de nouveau pour combattre les impositions royales. D. João mis au courant, grâce à un vaste service d'espionnage, se préparait à la lutte. Le duc de Bragança, D. Fernando, seigneur de 50 villes et châteaux, qui était l'âme du mouvement, fut pris le premier. Après un simulacre de procès de haute trahison, il fut décapité à Evora en 1483. Ceci se passait l'année où Colomb soumettait son projet à la Junta.

En 1484, de nouveau averti, D. João assassinait de sa main le duc de Vizeu, son beau-frère.

En 1488—89, les résultats des expéditions de Dias et de Covilhã établissaient de fait la découverte définitive de la route maritime des Indes. Bartholomeu Dias avait reconnu le besoin de construire de nouveaux navires pour le voyage final, dès lors décidé. Dias était lui-même chargé de cette importante mission. Les entreprises coloniales étaient le terrain favori où le roi ouvrait les ailes de l'enthousiasme à de grands projets et aspirations.

Le mariage du prince héritier D. Affonso avec la fille aînée des rois de Castille et d'Aragon, présentait de nouveaux et vastes horizons à D. João. Il entrevoyait la possibilité de réunir sur la tête du fils la couronne de l'Espagne à celle du Portugal. Sobre et mesuré,

(1) Fils de D. João I, régent pendant la minorité de D. Affonso V (1439—1446). D. Pedro est né en 1392 et mort à la bataille d'Alfarrobera le 21 mai 1449.

D. João ordonna alors des fêtes dont la magnificence resta légendaire dans les chroniques de l'époque. „El hombre", comme le roi était désigné par Isabelle la Catholique, montrait par ces manifestations de joie, l'espoir de futures grandeurs pour son royaume.

Une catastrophe vint renverser les plans de D. João. Une chute de cheval du prince héritier amenait sa mort subite le 13 juillet 1491.[1]

Le rêve magnifique d'un grand empire était anéanti par ce coup fatal et inattendu de la destinée. Ecrasé par la douleur, D. João, sans héritier direct et légitime, voyait d'un moment à l'autre l'effondrement de ses plus chers espoirs. Le deuil national avait pris des proportions fantastiques, la nation entière était paralysée autour du cercueil du prince. On aurait dit qu'elle pressentait toute la portée de cet événement funeste à la patrie.

Le bouleversement produit par la mort du prince (2 ans $^1/_2$ après la découverte de Bartholomeu Dias) fut sûrement la cause d'un retard du premier voyage aux Indes. D'autres questions urgentes et graves absorbaient le roi. Préoccupé par sa succession D. João voulut transmettre la couronne au fils bâtard D. Jorge. Ce projet provoqua un conflit domestique; le roi fléchit, troublé par la résistance et l'opposition de la reine D. Leonor, sœur de D. Manuel. Elle remporta la victoire; D. Manuel fut nommé prince héritier et D. João, mourait empoisonné à l'âge de 40 ans (25 octobre 1495), 4 ans $^1/_2$ après la mort de son fils.

En examinant l'œuvre de D. João II on se demande quelle grande destinée aurait encore été réservée à la nation, si un roi aussi capable avait dirigé les événements de la conquête des Indes.

D'une clairvoyance, d'une énergie et d'un patriotisme tels qu'il ne reculait devant aucun obstacle pour aplanir la route de gloire qu'il avait rêvée pour son pays, poignardant un membre de sa famille qui osait s'opposer à ses plans, pourrait-on admettre sous D. João cette invasion de luxe, de favoritisme et d'injustice inepte qui désorganisa la force et le prestige de l'Etat sous D. Manuel? D. João aurait-il toléré ce fanatisme aveuglant qui 25 ans après sa mort faisait de l'administration royale un jouet de la politique religieuse? Peut-on concevoir sous son gouvernement lucide et prévoyant de grands marins tels que les Fernão de Magalhães, les Faleiro, les Reinel et les Ribeiro développant la concurrence coloniale

(1) D. Affonso est né 1475 — 18 mai; marié 1490 — 23 novembre; mort 1491—13 juillet.

de l'Espagne? Le succès aurait-il enivré ce roi inébranlable jusqu'à abreuver d'amertume et d'ingratitude des hommes de la grandeur d'Affonso d'Albuquerque et de Duarte Pacheco? Non, c'était justement dans des hommes tels que Pedro d'Alemquer, Diogo d'Azambuja, Diogo Cão, Bartholomeu Dias, Ortiz, Rodrigo, Vizinho et Duarte Pacheco lui-même, que D. João reconnaissait les meilleurs amis de la patrie. C'était avec eux, dans les heures de loisir qu'il étudiait et discutait les plans des découvertes.

Tandis que D. Affonso V nous fait voir dans la lettre du 4 mai 1481, le plan suivi pour enseigner à son fils comment les princes „gouvernent des royaumes et des peuples", on voit D. Manuel semer dans le pays le fanatisme de la cour espagnole, qui devait subordonner les destinées de la nation aux caprices désastreux de la politique religieuse.

Aveuglés par le succès et par la bigoterie, ni lui ni ses enfants n'étaient à la hauteur des graves problèmes résultant de l'œuvre de D. João. Favorisant l'enseignement d'un jugement empoisonné par le mysticisme religieux, D. João III était le défenseur acharné de l'Inquisition et du Jésuitisme au moment même où le nord de l'Europe s'enflammait pour la Réforme. Pire que lui encore était le cardinal inquisiteur général, son frère, plus tard roi D. Henrique. La cour des enfants de D. Manuel tenait à entraver la liberté de pensée et l'activité intellectuelle de la nation; on entourait celle-ci d'un cercle de fer et de feu: la censure inquisitoriale et les flammes des autodafés.

La tragédie religieuse de l'Espagne et du Portugal était la conséquence logique, la répercussion, la réponse à un des plus graves événements de l'histoire moderne: la révolte de Luther contre l'obéissance traditionnelle de l'Eglise, point de départ de la grandeur des peuples septentrionaux de l'Europe.

L'esprit lucide, pratique et organisateur de D. João II avait disparu. La mort du prince D. Affonso, l'avènement de D. Manuel, changèrent les destinées de la nation.

Le luxe à outrance, le favoritisme, l'injustice, les enivrements de la cour autour de S. François de Borgia, le pouvoir absolu de la Société de Jésus et de l'Inquisition, l'éducation de D. Sebastião et son isolement par les Jésuites, l'infâme condamnation inquisitoriale de l'historien Damião de Goes appuyée par le cardinal-roi, voilà quelques traits caractéristiques de la mentalité de D. Manuel et de ses successeurs.

D. João II avait laissé comme héritage d'immenses espoirs, mais aussi de grandes responsabilités, un problème nouveau des plus vastes et complexes, l'organisation d'un empire colonial aux confins du monde. Pour l'étudier et pour le résoudre il ne suffisait pas d'avoir des Albuquerque et des Pacheco pour la conquête, il aurait fallu à la tête de l'Etat des esprits prévoyants, des organisateurs remarquables, l'orientation pratique d'un D. João II.

L'influence pernicieuse et continue de pareils successeurs juste au point culminant de l'histoire nationale, ne pouvait conduire qu'au désordre, à la corruption, au brigandage et à la ruine. C'était les préludes d'Alcacer Quibir, la débâcle de l'indépendance nationale.

DOCUMENTS.

Nº 1.

RÊGLEMENT DE MUNICH.

REGIMENTO DO ESTROLABIO ꝛ DO QUADRANTE PERA SABER HA DECLINAÇAM ꝛ HO LOGAR DO SOLL EM CADA HUŪM DIA ꝛ ASY PERA SABER HA ESTRELLA DO NORTE.[1] F. 1 r.

Règlement de l'astrolabe et du quadrant.

Impresso em ha cidade d . . . . . .[2] . . . . . . pos.

Com graçia ꝛ priuilegio . . . .

*Primeiramete saberas: q aos xj dias de março esta ho sol no eqnociall que no te declinacã: ꝛ asy mesmo a os xiiij. de setẽbro. ꝛ no ano de bisexto cresçe mays hũ dia. *F. 1 r.

(Le paragraphe précédent est imprimé en rouge.)

Et se tu esteueres ao sul do sol sẽdo o soll nos sign⁹ da bãda do sull: ꝛ te fezer a sõbra ao sull tiraras a declinacam da altura do sol: E o que minguar de nouemta tãto estas afastado do equinoçiall.

Et se per vẽtura ẽ algũ lugar ho soll esteuer aho ssull: et te fezer ha sombra aho norte: ajuntaras ha altura com ha declinaçiam et todo ysto junctado: ho que passar de nouemta graãos: estas affastado da lynha pera ho sul.

Estes sam os signos em que esta o sol da bamda do norte do equinoçiall. E se tu esteueres desta bamda com o soll que fezer sombra ao norte: tiraras a declinacã da altura do soll: ꝛ o que minguar pa nouenta aquello estas afastado da equinoçiall. E se

(¹) Ce titre est imprimé en rouge et en caractères minuscules à l'exception de la 1re lettre. Il est placé dans le haut de la page sur le cadre de la gravure décrite à p. 70. Le bas de la page est déchiré. Voir à p. 71 le complément ajouté par M. Haebler.

(²) Espace déchiré 52mm.

per vemtura pasares por debaixo do sol que te fizer sombra ao sul tomaras a altura do sol ⁊ a declinaçam: ⁊ ajuntaras todo: ⁊ se pasar de nouenta tiraras nouenta fora aquello estas afastado da equinoçial.

E se çarrar nouemta estas debaixo do equinoçiall.

(Cette ligne en rouge.)

en rouge	Agosto	Virgo	en noir	en rouge	Linha equi-noci-all.	en rouge	Setembro	Libra	en noir
	Julho	Leo					Outubro	Escorpio	
	Junho	Cançer					Nouembro	Sagitario	
	Mayo	Geminy					Dezembro	Capricorno	
	Abril	Tauro					Janeyro	Aquario	
	Março	Aries					Febreyro	Pisces	

Estes sam os sygnꝰ em que esta ho ssoll que estam da bamda do sull do equinoçiall. Em quamto ho soll esteuer nestes signos: acrescentaras a declinaçam sobre a altura do soll: se . . .[1]) . . . eueres aho norte do equinoçiall.

Por aque . . (15mm.) . . . . da poderas saber ẽ que signo esta ho s . . . . . (25mm.) . . . . . a do anno. ⁊ em que graão ⁊ que decli . . [2]) . (42mm.) . . . . graão: asy mesmo poderas sabe . . . . . (44mm.) . . . . llo ou o q̄ estas afastado da
*F. 2 r *linha equinoçiall. ou quanto estas afastado pero o norte ou pera ho sull de qlquer çidade que souberes quãto ella estaa afastada da linha equinoçiall. ⁊ ho regimento pera ysto saberes: he ho que se segue.

Primeiramẽte saberas que em riba da tauoada faz esprytos hos nomes dos meses: començamdo de o março. ⁊ em cada bamda esta huũm mes. ⁊ cada tauoa tẽ esprytos hos dias do mes na quella vanda a maão esqueerda de cada tauoa. Ytẽ debaixo de cada mes veras tres espaços. o primeiro ssom os dias do mes. ho segundo deles he espryto com timta preta. ⁊ o lugar en que he ho sol ⁊ ally acharas o sygno ⁊ o graão em que o soll estaa emq̄lqueer dya do anno. Emtrando com o dya pera p̃te esquerda ⁊ com o mes per emryba: deçemdo pera ha linha que diz o lugar do soll fasta em dereyto do dia. E neste mesmo dereyto acharas o graão em que ho soll estaa nesse dia. ⁊ no outro espaço acharas a declinaçam que aquell graão tem da linha equinoçiall com timta vermelha: o qual he partido em dous espaços: o primeiro sam graãos: ⁊ o outro

(1) Partie déchirée 8mm., manquent 3 lettres: *est*eueres.

(2) Partie dechirée de la feuille.

sam minutos. ꝛ aquella he a declinacam que o ssoll tẽ. estando em aquelle graão. ꝛ por que ysto melhor seja emtendido ponho exemplo. Eu quero saber a vinte quatro dias de mayo em que signo ꝛ em que graão estaa o sol: ꝛ quanta declinacam tem. Emtro per em riba da tauoada no mes de mayo ꝛ pera ha parte ezquerda na primeira linha busco .24. ꝛ vou per esta linha fasta achegar em dereito do titullo que diz llugar do soll. ꝛ diz de baixo geminy mostra que o ssoll he em geminy ꝛ por em dereyto dos .24. dias acharas 12. Monstra estar ho ssol a .12. graãos de geminy. ꝛ decẽdo per dclinacam fasta achegar em dereito dos ditos 12. ꝛ. dos ditos .24. dias do dito mes acharas .22. graãos ꝛ 20 minutos. ꝛ asy saberas q̇ o soll estaa a 10 graãos do signo de gemi: ꝛ tẽ de declinacã ẽtã 22 gra ꝛ .20. mi. ꝛ p̱. esta manira sab'as tod⁹ os outr⁹ dias do ano.

*Se tu quiseres. saber em quallquer parte em que esteueres quanto he aqllo que estas afastado da linha equinociall: ꝛ sse estas aquem: ou allem. ou debayxo pera a alltura do ssol: sabe que he neçessaryo que tomes pmeyro ha altura do ssoll com estrolabyo: ou com quadramte. ꝛ ysto ao meo dya: quamdo ho ssoll estaa mays empinado. ha quall alltura sabida: guarda ha: ꝛ emtra em esta tauoada em dereyto de aquelle mes: ꝛ de aquelle dya. ꝛ acharas em aquelle dya em que graão estaa ho ssoll: ꝛ quamto tem emtam de declinacam. Et se ysto for d'õze dias de marco ate quatorze de septembro. que em este tempo ho ssoll esta em hos seys sygnos que estam da equinociall pera ha bãda do norte. hos quaes sam. aries. tauro. geminy. camçer. leo. ꝛ virgo. ꝛ se ha sombra te fizer aho norte: tyraras ha altura que tomaste de nouemta: ꝛ ho que ficar: ajumtaras a declinaçiam: que achares. ꝛ quantos graãos minutos forem: tamto estas afastado da lynha equinociall pera aho norte. Et porque melhor emtemdas: ponho huũm exemplo ꝛ diguo: que eu me achey em huua parte a vimte dyas da aguosto: ꝛ o ssoll tynha dalltura em aquelle dya sesenta ꝛ dous graãos. tyrey sesemta ꝛ dous de nouemta: ficaram vymte oyto. acharas ẽ a tauoada: que ho ssoll estaa em este dya a çimquo graãos de virgo: ꝛ tem de declinaçiam noue graãos. ꝛ .43. minutos. os quaes ajumtados cõ vymte oyto: fazem trynta ꝛ sete graãos ꝛ quaremta ꝛ tres minutos: ꝛ tamto estas afastado do equinociall. Outro exemplo. dyguo: que eu achey a cimquo dyas dias[1]) de julho cimquoemta *F 2 r.

[1]) répété.

graãos dalltura: omde me fazia ha sombra aho norte. tyrey. 50. de nouēta: fican. 40. .os quaes ajuntey vymte ⁊ huum graãos ⁊ cimquoemta ⁊ quatro mninnutos:[1]) que ho ssoll tem de de[2]) declinaçiam estando a vynte huum graãos de camcer: fazem. 61. graãos ⁊. .54. minutos ⁊ tamto estas afastado da lynha equinoçiall. Asy mesmo dyguo: que achaste a. 20. dias de aguosto ha altura do sol *F 37. *85 gra. os qes tirados de. 90. ficã. 5. ajũtados cõ .9. gra. ⁊ 43. mi. que ho sol tẽ de declinaçã: sam. 14. gra. ⁊. 43. mi. ⁊ tãto estas afastado do eqnoçial pa o norte. ⁊ se caso for: q achares .90. gra. de altura: sabe q estas afastado da linha tãtos ga. qnto o sol tẽ da declinaçã nã mays nẽ menꝰ. ⁊ saberas q este regim̄to he ꝟdade[3]): se ha sõbra vay pa o norte mays se a sõbra vay pa o sul: o qte[4]) acõteçera estãdo do tropico de cãcer pa a linha. ⁊ jsto ẽ algũs o tempꝰ faras per esta mañyra. cõuẽ saber ajũtaras a a altura q tomaste cõ a declinacã ⁊ ho q sobejar de .90. he o q estas afastado da lina exẽplo diguo q achaste aos .12. dias de junho .75. gra: et a sõbra vay pa o sul: ẽtã ajũtaras .23. gra. ⁊ .33. minu. de declinacã. ⁊ serã .98. gra. ⁊ .33. minu. dos qes lãçaras fora os 90: ficã .8. g. ⁊ .33. min. ⁊ tãto estas afastado da linha pa o norte. todo ysto he se o sol esteuer nos signos da bãda do norte: como ja disse. mays se for nos signꝰ q sã da bãda do sul: os q̃es sã .libra. scorpio. sagitari. capcorno. aq̃rio. pisçes. ⁊ ysto he de. 14. dias de setẽbro fasta. 11. de marco: faras p esta mañira. toma a altura do sol como ja dise. ⁊ oulha nesta tauoada a declinacam q o sol tẽ em aq̃lle dia. ⁊ ajũta todo: ⁊ o q̄ for tira o de. 90 ⁊ o q sobejar: he o q̃ estas afastado da linha. Exẽplo disto diguo que a. 10. dias de nouembro achaste de altura .35. graãos. Ajuntaras .19. graãos ⁊ .35. minutos: que ho ssoll tem de declinaçam em 27. graãos de cscorpio[5]): ⁊ faram per todos .54. graãos et 35. minutos. os quaes tyrados de. 90: ficam .35. graãos ⁊. 25. minutos: Et tamto estas afastado da dicta lynha.

E dyguo que aos doze dyas de dezembro achaste de altu vymte oyto graãos. ajumtaras com ha declinaciam de aquelle dya. que sam vymte et tres graãos et trymta et trs minut. Et estos todos asy ajun-

[1]) mnin nutos.
[2]) „de“ répété.
[3]) Verdade.
[4]) „que te“ dans un mot.
[5]) „cscorpio“ ou „escorpio“

tados : fazem jumtamente quaoaremta et huũm graãos et trymta et tres minutos. hos quaes seemdo tyrados de nouemta: ficaram quarenta ⁊ oyto graãos ⁊. 27 minut°. Et tanto estas afastado da *linha equinocial. Et diguo que no dicto dia achaste. 60 .graãos. *F 3 r.
ajuntaras com a declinaçam dicta seram per todo. 83. graãos ⁊ .33. minuutos: tyraras de .90. ficarã .6 graãos ⁊ .27. minutos: ⁊ tanto estas afastado da dicta llinha. Et diguo que achaste no dicto dia de altura .66. graãos ⁊ meo: Ajunta com. 23. ⁊ meo da declinacam. farã p todos .90: tyraras os fora: nam-ficara cousa nenhũa: et emtam estas de bayxo da lynha dereytamente. ⁊ este regimento he ho que as de teer do norte ata a linha eqnoçial. Mays da lynha equinociall por diante pera ho sull: he o regimento per o corntrayro. comuem saber: que quando o ssoll esteuer nos signos da bamda do ssull: faras como fyzeste quando estauas aquem da linha: estamdo o ssoll ẽ os signos da bamda do norte. comuem saber tomaras a altura: ⁊ se ha sombra for pera o sull: oulha quamto he a altura. ⁊ tyra de .90: ⁊ o que ficar ajumtaras com a declinacam do ssoll de aquelle dia: ⁊ outro tamto estas afastado da lynha pera ho ssull. Emxemplo diguo que aos .14 dias de feureyro achaste em huum lugar que ho ssol tynha de altura 62: tyra .62. de 90: ficaram 28. aos quaes ajuntaras. 9. graãos ⁊ 43. minutos que ho ssoll teem de declinacam em aquell dia estãdo a. 5. graãos de pisces fazẽ 37. graãos ⁊ 43 minutos. Et tamto estas faastado da lynnha pera ho ssull. Item diguo que tu achaste a. 2 dias de janeiro estamdo o ssoll a 21. graãos de capricorno homde o ssoll tynha de alltura 50 graãos tyraras de. 90 ⁊ ficaram 40 os quaes ajũtaras 21. graãos ⁊. 54. minutos que o ossol[1]) teem de declinacam fazem. 61 graãos ⁊. 54. minutos: ⁊ tamto estas afastado da lynha pera o ssull.

Item diguo que vynte dias de septembro achaste a alltura do soll oytemta ⁊ ciquo graã. ⁊ tyraras de nouenta: ficam cimquo. ajunctaras com dous graãos ⁊ vimte ⁊ quatro minutos. ⁊ asy fazem sete graãos ⁊ 24 minutos: ⁊ tamto estas afastado da lynha pera o sull. Et se caso fo- *sse que aches .9. graãos da alltura: sabe q estas afastado da *F 4r.
lynha pera ho sull tamto como he a declinacam de aqlle dia. Et sse ha sombra for pera ho norte: o quall te acomtecera estamdo do tropico de capricorno pera a lynha: ⁊ esto em çertos tempos. Emtam ajumtaras a altura com a declinaçam: ⁊ o que for mays de

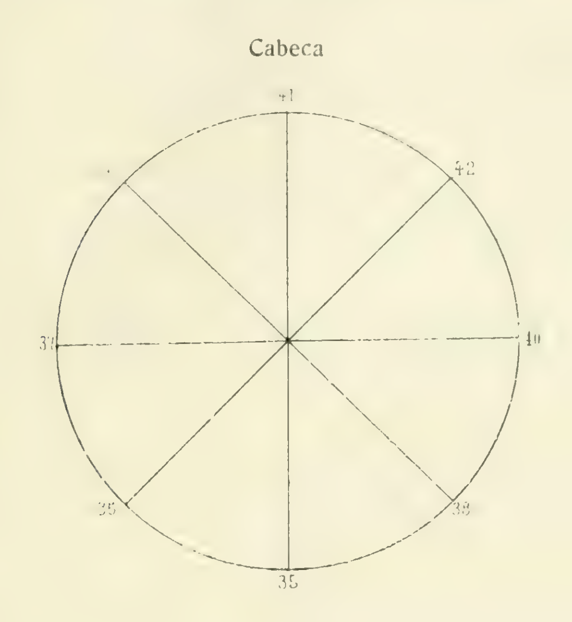
[1]) ossol. „o" répété

.90. he ho que estas afastado da lynha. Emxemplo diguo que achaste aos 13 dias de dezembro .75 graãos ⁊ a sombra vay pera o norte: ajuntaras a declinaçam: que sam. 23. graãos ⁊ 33. minutos com 75. ⁊ faras 98 graãos ⁊ 33 minutos. lamça fora 90: ficam .8. graãos ⁊ .33. minutos ⁊ tamto estas afastado da lynha pera ho ssull. Et sse ho ssoll esteuer nos signos que sam da bamda do norte: tomaras a alltura do ssoll: ⁊ a declinaçam daquelle dia: ⁊ ajumtaras todo: ⁊ o que ficar he ho que estas afastado da lynha. Emxemplo diguo que achaste aos .8. dias de mayo .35 graãos daltura: os qaes ajuntaras 19. graãos ⁊ 35. minutos que o ssoll teem de declinaçã: estãdo a 27 graãos de tauro farã p̱ todo .54. gr. ⁊. 35 mi: ⁊ ho q miguar[1]) p̱a 90: yso estas afastado da lynha p̱a o sull. Item diguo que aos .12. dias de junho achaste de alltura .18. graãos: ajumtaras com .23. ⁊ .33. minutos da declinaçam. seram por todos .41. graãos ⁊ 33 minnudos. tyraras de .90. ficaram .48. graã ⁊ .27. minut^{9}. ⁊ tãto estas afastado da lynha. Item diguo que no dicto dia achaste de alltura. 60 graãos: ajunta os com .23. graãos ⁊ .33. minutos. ⁊ seram por todos. 83. graãos ⁊ .33. minutos. tyrados de 90. ficaram .6. graãos ⁊·.27. minutos ⁊ tanto estas afastado da lynha p̱a o ssul. Et assy poderas saber quanto estas afastado desta çidade de lyxboa: homde esta tauoada foy composta: ou de outra quall quer çidade: de o norte ao sul: sabemdo aquella cidade quanto estaa afastada do equinoçiall: tyramdo os huũos graãos dos outr^{9}. Emxemplo diguo que esta çidade estaa afastada da lynha 38.
*F. 4 r. graãos ⁊ dous terços. et tu te achaste homde tynhas *45. estas afastado de lyxboa p̱a ho norte .5. graãos ⁊ dous terços. ⁊ se te achares hõde estauas afastado da linha 20 graãos. estas afastado de lyxboa pera o ssul .18. graãos ⁊ dous terços. Et sse te achares da outra bamda da lynha pera ho ssull: aho quall os astrologos chamam ho pollo amtartico. ajuntaras os graãos do afastamento que alla achares com os graãos de lyxboa: ⁊ tamto estas afastado. Emxemplo diguo: que te achaste allem da lynha .25 graãos: ajuntaras com .38. graãos ⁊ dous terços: ⁊ fazen 63. graãos ⁊ dous terços: ⁊ tamto estas afastado de lyxboa. ⁊ assy faras de quallquer outro logar que tu quyseres: sabendo quamto estas afastado da lynha equinoçiall.

Se per vemtura te emlheares na comta quamdo ho ssoll for amtre ty ⁊ a lynha: que nam saybas fazer a cõmta como atras neste

[1]) miguar au lieu de minguar.

regimento fiqua repartido: tiraras ha declinacam que achares da altura: que tomardes: ⁊ asy cada vez que achares ho ssoll amtre ty ⁊ ha lynha: quer seja de a hũa parte do norte: quer do sull. tyra ha dita declinaciaz[1]) da altura: que tdmas[2]). ⁊ hos que te fallesçerem pera nouēta aquelles estas afastado da lynha.



* ESTE HE O REGIMENTO DO NORTE. * F. 5r.

Règlement polaire.

Et quãdo as guardas estã no braco daloest: esta a estrella do norte açima do pollo hũu graão et meeo.

Itẽ quãdo as guardas estã na lynha abayxo daloeste: esta a estrella do norte açima do pollo tres graãos ⁊ meeo.

Item quando as guardas estam no pee: esta a estrella tres graãos açima do pollo.

Item quando as guardas estam em a lynha debaixo do braco delest: esta a estrella açima do pollo meeo graão.

Et quamdo quer que tomares a altura da estrella: et has guardas forem em quall quer daquestes quatro llugares que a estrella

[1]) „declinaçiaz".
[2]) tdmas au lieu de tomas.

esta açima do pollo da altura: que tomares da estrella. comuem saber: tyraras aquelles graãos que a estrella esta açima. ⁊ os graãos que te ficarem: aquelles estas arredado da lynha equinociall.

Nestes quatro lluguares anda a estrella do norte abayxo do pollo. Item quando as guardas estam em ho braço deleste: esta a estrella abaixo do pollo hũm graão ⁊ meo.

Item quãdo as guardas estam na lynha açima do braço deleste: esta a estrella tres graãos ⁊ meo abaixo do polo.

Item quãdo as guardas estã na cabeça estaa ha estrella abaixo do pollo tres graãos.

Itẽ q̃ndo as guardas estã na lynha açima do braço daloeste: esta a estrella abayxo do pollo meeo graão.

Quando quer q tomares a altura da estrella: ⁊ has guardas forẽ em quall quer destes quatro lugares que a estrella ãda abayxo do pollo: comuem saber. ajumtares[1]) aq̃lles graãos: que a estrella for a fundo do pollo: com a altura que tomares a estrella. ⁊ os graãos que achares: aquelles estas arradrado[2]) demda linha equinoçiall.

* F. 5 r. *ESTAS SAM AS ALTURAS DA LYNHA EQUINOÇIAL PERA HA BAMDA DO NORTE.[3]

Liste des latitudes.

Primeyramente ho cabo das esteiras com ho meo da *Ilha de samto tome* dous terços de graão	$^2/_3{}^0$
A pouoraçam da *Ilha de samto thome* huũm graão .	1^0
Item o *cabo de sam Joham* huũm graão	1^0
A *Ilha do prinçipe* em dous graãos ⁊ meo	$2^1/_2{}^0$
Item as *tres pomtas* quatro graãos ⁊ meo	$4^1/_2{}^0$
A *Ilha de fernamdo do poo* quatro graãos ⁊ meo . .	$4^1/_2{}^0$
A boca do *rryo reall* em çimquo graãos.	5^0
Cabo fermoso çimquo graãos ⁊ huũ oytauo de graão .	$5^1/_8{}^0$
Cabo corto estaa em çimquo graãos	5^0
Item *cabo do momte* estaa em seys graãos	6^0
Cabo de samt paulo estaa em seys graãos	6^0

(1) ajumtares au lieu de ajumtaras.

(2) arradrado au lieu d'arredado.

(3) Pour faciliter la lecture de cette liste nous avons mis les noms des lieux en italique et répété les degrés des latitudes en nombres; deux changements apportés à l'original.

Item mays *hos bayxos de sancta anna* estam em seys gãos ⁊ em tres quarrtos de huũm graão . . . . $6^{3}/_{4}{}^{0}$
Item a *serra lioõa* esta em oyto graãos . . . . . . 8^{0}
Item ho *cabo de sagres* estaa em noue graãos . . . 9^{0}
Item ho *cabo de Vgua*[1]) ẽ. 9. gãos ⁊ doꝰ tercos huũ gão $9^{2}/_{3}{}^{0}$
Item hos *bayxos do ryo gramde* em omze graãos . . 11^{0}
Item ho *cabo roxo* em doze graãos ⁊ meeo . . . . $12^{1}/_{2}{}^{0}$
Item cabo Vde cõ ha *Ilha do foguo* ẽ .14. graãꝰ ⁊ meo $14^{1}/_{2}{}^{0}$
Item ho meo da *Ilha de santiaguo* em quimze graãos 15^{0}
Item *çenagua* ẽ quinze graãos: ⁊ huũm terco de graão $15^{1}/_{3}{}^{0}$
A *Ilha de bõa vista* em .16. gãos ⁊ huũ sesmo de huũ g. $16^{1}/_{6}{}^{0}$
A *Ilha* do *sall* em dezasete graãos . . . . 17^{0}
Amterote ⁊ a *Ilha de sant nycolao* em. 17. graaꝰ ⁊ meo $17^{1}/_{2}{}^{0}$
A *Ilha de samcta Luzia* ⁊ *sam Uiçemte* ⁊ *sam tamtam:* estam em dez ⁊ oyto graãos . . . . 18^{0}
A *pomta de tofiam* com ho meo dos *bayxos de arguym* estam em dez ⁊ noue graãos . . . . 19^{0}

Arguym co ha pomta dos *bayxos de arguym* estam em vymte graãos . . . . 20^{0}
O *cabo bramco* em vymte graãos ⁊ meo . . . . . $20^{1}/_{2}{}^{0}$
*O *cabo das barbas* em vymte ⁊ dous graãos . . . . 22^{0} * F. 6r
A *amgra de gomçalo de simtra* vymte ⁊ dous graãos: e tres quartos de huũm graão . . . . $22^{3}/_{4}{}^{0}$
Ryo do ouro em vymte ⁊ tres graãos ⁊ meo . . . . $23^{1}/_{2}{}^{0}$
A *amgra dos caballos* vymte ⁊ quatro graãos . . . . 24^{0}
A *amgra dos Ruynos* vymte ⁊ cimquo graãos . . . . 25^{0}
O *cabo do bojador* vymte ⁊ seys graãos: ⁊ tres quartos de huũm graão . . . . $26^{3}/_{4}{}^{0}$

Ho *Mar pequeno* com ho meo da *Ilha da gramde canaria:* ⁊ com ho meo da *Ilha de tanaryfee* estam em vymte ⁊ sete graãos et meeo . . . . $27^{1}/_{2}{}^{0}$
Ha *Ilha forte vemtura* com ha *pomta de huũm dia:* Et com a *gramde canaria* et *tanarife* et ha *guomeyra* da bãda do norte em vymte ⁊ oyto graãos . . . . 28^{0}
A *Ilha da palma* em vymte ⁊ oyto graãos ⁊ meeo . . $28^{1}/_{2}{}^{0}$
Item *cabo de nãm* com *lançarote* em vynte ⁊ oyto graãos ⁊ tres quartas de huũm graão . . . . $28^{3}/_{4}{}^{0}$
Ha *Ilha alegramça* em vymte ⁊ noue graãos . . . . 29^{0}

([1]) V abréviation ancienne de Ver: Vde = Verde. Vgua = Vergua

Ho *ryo de meca* ou *mefa* em vymte e noue graãos et tres quartos de huũm graão . . . . $29^{3}/_{4}$°

Ha *Ilha saliuagem* esta em trymta graãos . . . . . 30°

Ho *cabo de Cem* estaa em trimta e huũm graãos ⁊ mays huũm quarto de graão . . . . $31^{1}/_{4}$°

Cafym trymta e dous graãos . . . . 32°

Ho *cabo de quãtim:* com ha *Ilha da madeira* estaa em trimta ⁊ dous graãos et huũm quarto de graão . . . . $32^{1}/_{4}$°

Ha *Ilha da porto samcto* estaa em trymta et dous graã et tres quartos de huũm graão . . . . $32^{3}/_{4}$°

Anafe estaa posta em trimta ⁊ tres graãos ⁊ meo . . $33^{1}/_{2}$°

Mahamora estaa posta em trimta ⁊ quatro graãos . . 34°

Ho *cabo de espartell* estaa posto em trymta et çimquo graãos et meeo . . . . $35^{1}/_{2}$°

Calez[1]) ẽ trymta ⁊ seys graãos ⁊ dous terços de huũ gra. $36^{2}/_{3}$°

*F 6r. *Cabo de sam Uiçemte* com ha *Ilha de santa Maria* estaa *posta em trymta et sete graãos . . . . 37°

Ilha de pesigueiro com a *ylha de samt myguell* trymta ⁊ sete graãos ⁊ dous terços . . . . $37^{2}/_{3}$°

Cabo de espichell em trita[2]) ⁊ oyto graãos ⁊ huũm terço $38^{1}/_{3}$°

Cabo de sãchete cõ ho *fayall ⁊ pico* têẽ. 38. g. ⁊. 2. t'ços $38^{2}/_{3}$°

A berlẽgua cõ a *t'çeira: ⁊* a *Ilha das froles*[3]) ẽ. 39. g. ⁊ t'ço $39^{1}/_{3}$°

Selir com a *gciosa* em trita ⁊ noue graãos ⁊ tres qrtas $39^{3}/_{4}$°

As paredes em quaremta graãos . . . . 40°

Aueiro em quoremta gãos ⁊ meeo . . . . $40^{1}/_{2}$°

O *porto de portoguall* em quoremta ⁊ huũm graãos . 41°

Bayona em quoremta ⁊ dous graãos . . . . 42°

As ilhas de bayona em quaremta ⁊ dous graãos ⁊ qrto $42^{1}/_{4}$°

Cabo de fimsterra quaremta ⁊ tres graãos . . . . . . 43°

RÈGLEMENT POUR ÉVALUER LE CHEMIN PARCOURU PAR LE NAVIRE.

(Sans titre et à suivre à la liste des latitudes.)

Item saberas que ho graão do norte ⁊ sul he de dezasete lleguoas ⁊ mea. ⁊ asy asde saber que sesenta minutos fazem huũm graão.

(1) Calez = Cadix.
(2) trita au lieu de trinta.
(3) froles au lieu de Flores.

Item per huũa quarta releua per graão dezasete lleguoas et çimquo sexmos de lleguoa. Et afastas da lynha dereyta tres leguoas et meea.

Item per duas quartas releua per graão dezanoue leguoas ꝛ huũm sexmo de leguoa.

Et afastas da lynha dereyta sete leguoas et meea.

Item per tres quartas releua per graão vymte ꝛ huũa le[1]) leguoas ꝛ huũm terço de leguoa.

Et afastas da linha dereyta õze leguoas ꝛ .5 sesm° d'leg.

Itẽ p̱ .4. q̄rtas releua p̱ g̃ .24. leguoas ꝛ ꝛ.[2]) 3. q̄rt° de leg̃.

Et arredras da lynha dereyta dezasete leguoas ꝛ mea.

Itẽ p̱ çiquo q̄rtas releua p̱ gão .31. leguoa ꝛ huũm qrto.

Et afastas da lynha d'reita p g .26. leguoas ꝛ huũa sexma.

Item p̱. 6. q̄rtas releua p̱ g̃rao .46. leguoas ꝛ mea.

Et afastas da lynha dreeyta .42. leguoas ꝛ meea.

Item per sete quartas releua per graã .87. leguoas ꝛ huũm sexmo de huũa leguoa.

E afastas da lynha dereyta oytemta ꝛ çimquo leguoas.

CALENDRIER ET TABLES NAUTIQUES DU RÈGLEMENT DE MUNICH. f.7r. à 12r

Le calendrier contenant les tables nautiques commence à la page 7r par le mois de mars. Chaque mois occupe une page divisée en 6 colonnes.

La 1re indique les jours de la semaine désignés par b, c, d, e, f, g imprimés en noir et A (dimanche) en rouge;

La 2e contient les saints: les jours de fête imprimés en rouge;

La 3e colonne la date du mois;

La 4e colonne position du soleil dans les signes du zodiaque (L u g a r d o s o l, en degrés, pas de minutes), impression en noir;

La 5e colonne indique la déclinaison du soleil, en degrés et minutes, imprimée en rouge. (D e c l i n a ç ã s o l.)

Nous reproduisons à page 229 la 1re table du mois de mars après y avoir supprimé les noms des saints, n'y laissant que ceux imprimés en rouge.

(1) „le" de trop.

(2) ꝛ deux fois.

Les deux tables (p. 230, 231) reproduisent les éléments astronomiques contenus dans les 12 pages du calendrier, en adoptant une forme moderne pour désigner les signes du zodiaque. Les documents de Munich et Evora emploient une forme plus primitive; ainsi Scorpio est representé par un scorpion; Gemini par deux jumeaux; Léo par un lion; Libra par une balance etc.

Règlement de Munich.

Reproduction de la première des 12 tables mensuelles du calendrier.

KL Março teem dias · XXXI · ha lũa · XXX · ho · dia · xij. hõs · no · xij.

		Di: Do mẽs	Lugar sol Pisces	Declinaçã sol Graa	Minu.
d		1	20	3	59
e		2	21	3	35
f		3	22	3	11
g		4	23	2	48
A		5	24	2	24
b		6	25	2	0
c		7	26	1	36
d		8	72	1	12
e		9	28	0	48
f		10	29	0	24
g		11	1 ♈	0	0
A		12	2	0	24
b		13	3	0	48
c		14	4	1	12
d		15	5	1	36
e		16	6	2	0
f		17	6	2	24
g		18	7	2	48
A		19	8	3	11
b		20	9	3	35
c	Beento abade fundador	21	10	3	59
d		22	11	4	22
e		23	12	4	46
f	Dia d. jeiũ	24	13	5	9
g	Anũciaçã de nossa senhora	25	14	5	33
A		26	15	5	56
b		27	16	6	19
c		28	17	6	43
d		29	18	7	6
e		30	19	7	29
f		31	20	7	51

Tables du Règlement de Munich.

(Extrait du calendrier.)

Data	Março Lugar sol	Março Declinaçã sol		Abril Lugar sol	Abril Declinaçã sol		Mayo Lugar sol	Mayo Declinaçã sol		Junho Lugar sol	Junho Declinaçã sol		Julho Lugar sol	Julho Declinaçã sol		Agosto Lugar sol	Agosto Declinaçã sol	
	gr.	gr.	m.t	gr.	gr.	m.t	gr.	gr.	m.t	gr.	gr.	m.t	gr.	gr.	m.t	gr.	gr.	m.t
1	20	3	59	2 [2]	8	14	20	17	49	19	23	5	17	22	24	17	15	42
2	21	3	35	22	8	37	21	18	6	20	23	10	18	22	20	18	15	31
3	22	3	11	23	8	59	22	18	21	21	23	14	19	22	12	19	15	12
4	23	2	48	24	9	21	23	18	37	22	23	18	20	22	4	20	14	53
5	24	2	24	25	9	43	24	18	52	23	23	22	21	21	54	21	14	34
6	25	2	0	26	10	5	25	19	7	24	23	25	22	21	45	22	14	15
7	26	1	36	27	10	27	26	19	21	25	23	27	23	21	35	23	13	55
8	72 [1]	1	12	28	10	49	27	19	35	26	23	29	24	21	25	24	13	35
9	28	0	48	29	11	10	28	19	48	27	23	31	25	21	14	25	13	15
10	29	0	24	30	11	32	29	20	2	28	23	32	26	21	3	26	12	55
11	1 ♈	0	0	1 ♉	11	53	30	20	15	29	23	33	27	20	51	27	12	34
12	2	0	24	2	12	14	1 ♊	20	27	30	23	33	28	20	39	28	12	14
13	3	0	48	3	12	34	2	20	39	1	23	33	29	20	27	29	11	53
14	4	1	12	4	12	55	3	20	51	2	23	33	30	20	15	30	11	32
15	5	1	36	5	13	15	4	21	3	3	23	31	1	20	2	1 ♍	11	10
16	6	2	0	6	13	35	5	21	14	4	23	29	2	19	48	2	10	49
17	6	2	24	6	13	45	5	21	19	4	23	28	3	19	35	2	10	38
18	7	2	48	7	13	55	6	21	25	5	23	27	4	19	21	3	10	27
19	8	3	11	8	14	15	7	21	35	6	23	25	5	19	7	4	10	5
20	9	3	35	9	14	34	8	21	45	7	23	22	6	18	52	5	9	43
21	10	3	59	10	14	53	9	21	54	8	23	18	7	18	37	6	9	21
22	11	4	22	11	15	12	10	22	3	9	23	14	8	18	21	7	8	59
23	12	4	46	12	15	31	11	22	12	10	23	10	9	18	6	8	8	37
24	13	5	9	13	15	49	12	22	20	11	23	5	10	17	49	9	8	14
25	14	5	33	14	16	7	13	22	28	12	23	0	11	17	33	10	7	51
26	15	5	56	15	16	16	14	22	35	13	22	55	12	17	17	11	7	29
27	16	6	19	16	16	42	15	22	42	14	22	49	13	17	0	12	7	6
28	17	6	43	17	17	0	16	22	49	15	22	42	14	16	42	13	6	43
29	18	7	6	18	17	17	17	22 [3]	5	16	22	35	15	16	25	14	6	19
30	19	7	29	19	17	34	18	3 [4]	0	17	22	28	16	16	7	15	5	56
31	20	7	51	—	—	—	18	23	0	—	—	—	17	15	49	16	5	33

(1) 72 doit être 27. (2) manque un numéro. (3) un 5 manque, 22. 55 (4) le 2 manque dans 23.

Data	Setēber			Oytubro			Nouēbro			Dezembro			Janeiro			Feuereyro		
	Lugar sol	Declinaçã sol		Lugar sol	Declinaçã sol		Lugar sol	Declinaçã sol		Lugar sol	Declinaçã sol		Lugar sol	Declinaçã sol		Lugar sol	Declinaçã sol	
	gr.	gr.	m.t	gr.	gr.	m.t	gr.	gr.	m.t	gr.	gr.	m.t	gr.	gr.	m.t	gr.	gr.	m.t
1	17	5	9	17	6	43	18	17	17	18	23	0	20	22	3	22	14	15
2	18	4	46	18	7	6	19	17	33	19	23	5	21	21	54	23	13	55
3	19	4	22	19	7	29	20	17	49	20	23	10	22	21	45	42 [2]	13	35
4	20	3	59	20	7	51	21	18	6	21	23	14	23	21	35	25	13	15
5	21	3	35	21	8	14	22	18	21	22	23	18	24	21	25	26	12	55
6	22	3	11	22	8	37	23	18	37	23	23	22	25	21	14	72 [3]	12	34
7	32 [1]	2	48	23	8	59	24	18	52	24	23	25	26	21	3	28	12	14
8	24	2	24	24	9	21	25	19	7	25	23	27	27	20	51	29	11	53
9	25	2	0	25	9	43	26	19	21	26	23	29	28	20	39	30	11	32
10	26	1	36	26	10	5	27	19	35	27	23	31	29	20	27	1)(	11	10
11	27	1	12	27	10	27	28	19	48	28	23	32	1 ≈	20	15	2	10	49
12	28	0	48	28	10	49	29	20	2	29	23	33	2	19	48	3	10	27
13	29	0	24	29	11	10	30	20	15	1	23	33	3	19	35	4	10	5
14	30	0	0	30	11	32	1	20	27	2	23	32	4	19	21	5	9	43
15	1	0	24	1 ♏	11	53	2	20	39	3	23	31	5	19	7	6	9	21
16	2	0	48	2	12	14	3	20	51	4	23	29	6	18	52	7	8	59
17	3	1	12	3	12	34	4	21	3	5	23	27	7	18	37	8	8	37
18	4	1	36	4	12	55	5	21	14	6	23	25	8	18	21	9	8	14
19	5	2	0	5	13	15	6	21	25	7	23	22	9	18	6	10	7	51
20	6	2	24	6	13	35	7	21	35	8	23	18	10	17	49	11	7	29
21	7	2	48	7	13	55	8	21	45	9	23	14	11	17	33	12	7	6
22	8	3	11	8	14	15	9	21	54	10	23	10	12	17	17	13	6	43
23	9	3	35	9	14	34	10	22	3	11	23	5	13	17	0	14	6	19
24	10	3	59	10	14	53	11	22	12	12	23	0	14	16	42	15	5	56
25	11	4	22	11	15	12	12	22	20	13	22	55	15	16	25	16	5	33
26	12	4	46	12	15	31	13	22	28	14	22	49	16	16	7	17	5	9
27	13	5	9	13	15	49	14	22	35	15	22	42	17	15	49	18	4	46
28	14	5	33	14	16	7	15	22	42	16	22	35	18	15	31	19	4	22
29	15	5	56	15	16	26	16	22	49	17	22	28	19	15	12	20	3	59
30	16	6	19	16	16	42	17	22	55	18	22	20	20	14	53			
31	—	—	—	17	17	0	—	—	—	19	22	12	21	14	34			

(¹) 32 doit être 23. (²) 42 doit être 24. (³) 72 doit être 27.

Nº 2.

RÈGLEMENT D'EVORA.

* F. 1 r frontispice.

*SEGUESE HO REGIMENTO DA DECLINAÇAM DO SOL PERA PER ELLA SABER HO MAREÃ, TE EM QUAL PARTE ESTA. S. AQUEM OU DALEM DA LI NEA EQUINOCIAL.- COM HO REGIMENTO DA ESTREL, LA DO NORTE.

Ce titre se trouve sur une feuille à frontispice entouré d'un cadre, dans le bas duquel on lit le nom de l'imprimeur Germam Galhard.

Dans le haut du cadre à droite une sphère armillaire: à gauche et à côté de la sphère, la figure entière d'un astrologue. Au-dessus de ces deux gravures et à l'intérieur du cadre, le titre précédent imprimé en rouge jusqu'à ÷, le restant en noir.

* F. 1 v. *Primeyramẽte saberas q dos. 11. dias d'março atee os. 14. de setembro anda ho sol da bãda do norte da linea eq'nocial. E dos. 14. de setembro ate os. 10. dias de março anda ho sol da banda do sul da linea equinocial.

ɑ E q'ndo ho sol for da bãda do norte da linea eq'nocial. e fizer a sombra ao norte daltura q tomares, veras q̇ntos graos falta pa. 90. E cõ estes q faltarẽ pa. 90. ajũtaras a declinaçã daqlle dia tudo jũto. Tãto estaras aredado da linea pa a parte do norte.

ɑ E se neste tẽpo q o sol andar da bãda do norte da linea eq'nocial: e tomares a altura do sol e as sombras forẽ pa ho sul; aqui ajũtaras a declinaçã cõ altura q tomares. E se passares de. 90. aqlles q passarẽ: estaras da bãda do norte da eq'nocial. E se nõ chegarẽ a. 90. aqlles q menos forem de. 90. aqlles estaras arredado pa a bãda do sul. E se p ventura a altura e declinaçam q ajũtares jũtamente çarrar. 90. graos estaras na linea eq'nocial.

ɑ Auisate que cada vez q tomares ho sol em. 90. graos e nom achares sombra a nenhũa parte. qr ho sol ande da bãda do norte. qr da banda do sul. aquelles graos que achares de declinaçam. aq̄lles

estaras arredado pa a parte dõde ho sol andar. s. se o sól andar da bãda do norte. aqlles estaras arredado pa a bãda do norte. e se ho sol andar da bãda do sul. aquella declinaçã que achares aquella estaras arredado pera a banda do sul.

ɑ *Estas outras repartições som de* q*ndo o sol ãda da bãda do sul da linea eq'nocial* q *he de. 14. dias d'setẽbro ate. 10. d'março.*[1])

ɑ Quãdo o sol for ao sul da linea eq'nocial e tomares a sua altura e as sõbras for pa o sul. da altura q tomares veras qntas faltã pa. 90. E cõ estes q̄ faltarã pa. 90. ajũtaras a declinaçã de aqlle dia: e todo jũto tãto estaras arredado da linea pa a pte do sul.

ɑ E se neste tẽpo q̄ o sol ãdar da bãda do sul da linea. e tomares a altura do sol. e as sombras forẽ pa ho norte. a q' ajũtaras a d'clinaçã cõ a mesma altura q̄ tomares e tudo jũto veras qntos gos som. e se nom chegarem a. 90. os que menos forem de. 90. aqlles estaras arredado da linea pera a parte do norte. E se a altura e a declinaçam que ajuntares passarem de. 90. graos. aquelles *que passarem: aquelles estaras arredado da linea pera a parte do sul. E se per ventura a altura e declinaçam que ajuntaras justamente çarrar. 90. graos estaras na linea. F. 2r.

ɑ E se algũa hora tomares altura do sol em menos d'. 90. gos e nã achares declinaçã nenhũa aqllo q men⁹ tomares d'. 90. aqllo estaras arredado da linea pa a parte donde te fezer a sombra.

ɑ E auisarteas q sempre faças a cõta ao som das sombras e segũdo q respõder a cõta assi as de dizer a q parte da linea estas.

ɑ E sabes q. 60 minutos fazẽ hũ grao e. 30. meo grao e. 20. fazẽ hũ terço e. 15. hũ quarto de grao e. 12. fazẽ hũ quinto de grao.

ɑ *Regimeto da estrella do norte cõ os sinaes das guardas* pa *quando quer* q *tomares a altura da estrella do norte* pa *saberes quãto estas aredado da linea equinocial pera a parte do norte.*[2])

Itẽ quando as guardas estam no braço de loeste esta a guarda dianteyra cõ a estrela do norte leste e hoeste. E a estrela do norte esta acima do eyxo huũ grao e meo.

(1) Ce paragraphe est imprimé en rouge.
(2) Ce paragraphe est imprimé en rouge.

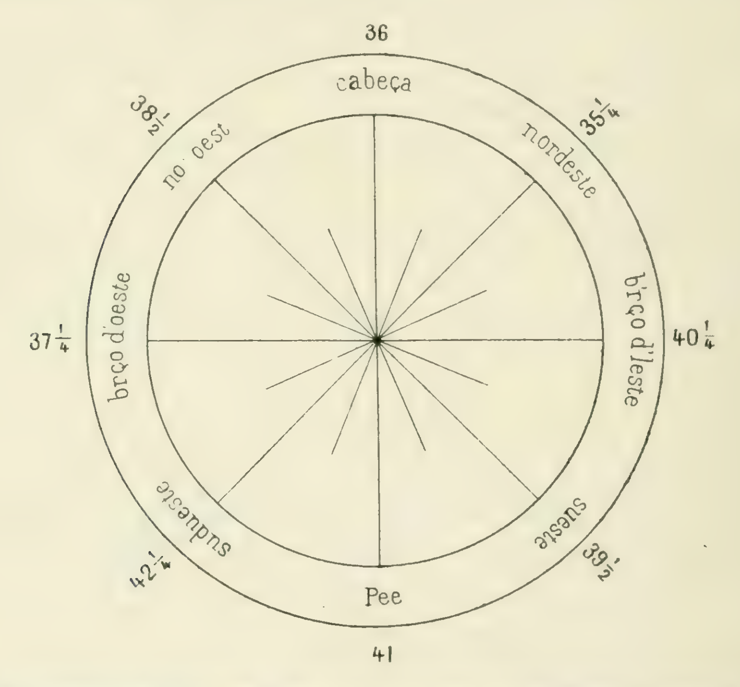
•F 2 r *ɑ E quando as guardas estam na linea abayxo do braco do loeste. esta hũa guarda per outra leste e hoeste. E a estrella do norte esta acima do eyxo tres graos e meo.

ɑ Quando as guardas estam no pee esta a guarda dianteyra com a estrella do norte: norte e sul. E a estrella do norte esta acima do eyxo tres graos.

ɑ E quando as guardas estã na linea a cima do pee esta hũa guarda per outra norte: norte e sul. E a estrella do norte estaa acima do eyxo meyo grao.

ɑ E quando as guardas forem em cada huũ dos sobreditos quatro rumos. E daltura que tomares tyraras os graos que a estrella esta acima do eyxo. E os outros que ficarem estaras aredado da linea equinocial pera a parte do norte.

ɑ *Em estes outros quatro rumos a diante escriptos anda a estrella do norte a bayxo* do *eyxo. s.*[1]*)*



L'impression défectueuse des nombres entourant la figure ci-dessus, nous laisse des doutes sur les fractions de degrés. Les chiffres suivants semblent tout aussi probables: en haut 36, en suivant vers la droite: $35\frac{1}{4}$, $40\frac{2}{3}$, $39\frac{2}{3}$, 41, $42\frac{1}{3}$, $37\frac{2}{3}$, $38\frac{1}{2}$.

([1]) Titre imprimé en rouge.

Quando as guardas estam no braco de leste: esta a guarda dianteyra com a estrella do norte leste e hoeste. E a estrella do norte estaa abayxo do eyxo huũ grao e meo.

ɑ E quando as guardas estam na linea acima do braco deleste esta huũa guarda per outra leste e hoeste: E a estrella do norte esta a bayxo do eyxo tres graos e meo.

ɑ E quando as guardas estam na cabeça: esta a guarda dianteyra com a estrella do norte: norte e sul. E a estrella do norte esta abayxo do eyxo tres graos.

ɑ E quando as guardas estam na linea abayxo da cabeca esta huũa guarda per outra norte e sul. E a estrella do norte estaa abayxo do eyxo meyo grao.

ɑ E quando quer que as guardas forẽ acima escriptos em cada hũ daq'lles quatro rumos cõ aa altura q tomares da estrella. ajũtaras os graos qadita estrella esta abayxo do eyxo. E todo iũto: tãto estaras aredado da linea eq'nocial pa a parte do norte.

ɑ *Regimento pera saberes quantas legoas entram por grao per cada huũa destas sete quartas abayxo scriptas. E isto do Norte e Sul.*[1])

*Primeyramente saberas q ho grao do norte e sul he de .xvij. legoas e meya legoa de portugal. s. quatro milhas per legoa. E. lx. minutos fazem hũ grao. *f. 3 r.

ɑ Item per hũa carta releua per grão. xvij. legoas e cinco sesmos de legoa. E afastaras da linea dereyta per grao tres legoas e meya.

ɑ E per duas quartas releua p grao. xix. legoas e hũ sesmo de legoa. E afastaras da linea direyta p grao sete legoas e meya.

ɑ Item per tres quartas releua per grao. xxi. legoa e huũ terço de legoa. E afastaras da linea direyta per grao. xj. legoas e cinco sesmos de legoa.

ɑ E p quatro qrtas releua per grao. xxiiij. legoas. e tres qrtas de legoa. E afastaras da linea direyta p go. xvij. legoas e mea.

ɑ Item per cinco quartas releua per grao. xxxi. legoa e huũ quarto de legoa. E afastaras da linea direyta per grao. xxvi. legoas e huũa sesma de legoa.

ɑ E per seis quartas releua per grao. xlvj. legoas e mea. E afastaras da linea direyta per grao. xlij. legoas e mea.

(1) Titre imprimé en rouge.

ɑ E per sete quartas releua per grao. lxxxvij. legoas: e huũ sesmo de legoa. E afastaras da linea direyta. lxxxv. legoas.

ɑ E se ho caminho for a leste ou a hoeste: nom se podem dar legoas a nenhuũ grao. saluo que em todo caminho teras a mesma altura que era donde partiste. E se te afastares do caminho pella differença daltura: saberas quanto estas afastado do caminho. Porem as aguageẽs neste podẽ fezer muyto engano.

ɑ *Regimento pera se saber as horas da noyte pella estrella do norte e suas guardas. s. sabẽdo em cada mes as guardas em* q *rumo fazẽ mea noyte. logo contares as horas antes da mea noyte: ou despoys sem errardes quasi nada. E os meses vam per ordẽ de quinze em quinze dias per todo ãno na maneyra seguinte.*[1])

Janeyro meado. mea noyte no braço ezquerdo
E em fim de janeyro hũa hora acima do braço.
*F. 3 r. *ɑ Feuereyro meado. mea noyte dous horas acima do braço.
E em fim de feuereyro: na linea do ombro ezquerdo.
ɑ Março meado. mea noyte huũa hora em cima da linea.
E em fim de março: dous horas acima da linea.
ɑ Abril meado. mea noyte na cabeça
E em fim de abril: huũa hora abaixo da cabeça.
ɑ Mayo meado. mea noyte dous horas abaixo da cabeça.
E em fim de mayo: na linea do ombro direyto.
ɑ Junho meado. mea noyte huũa hora abaixo da linea
E em fim de junho: dous horas abaixo da linea.
ɑ Julho meado. mea noyte no braço direyto:
E em fim de julho: hũa hora a baixo do braço.
ɑ Agosto meado. dous horas abaixo do braço
E em fim de agosto na linea.
ɑ Setẽbro meado. mea noyte hũa hora abaixo dalinea.
Em fim de setembro: dous horas a baixo da linea.
ɑ Octubro meado. mea noyte no pee.
E em fim de octubro: huũa hora acima do pee.
ɑ Nouembro meado. mea noyte dous horas acima do pee.
E em fim de nouembro: na linea.
ɑ Dezembro meado. mea noyte huũa hora acima da linea.
E em fim de dezembro: dous horas acima da linea.

([1]) Imprimé en rouge.

LISTE DES LATITUDES.[1]

La liste des latitudes du Règlement d'Evora est une page d'or de l'histoire de la navigation, proclamant dans son style lapidaire la gloire revenant aux marins portugais dans la découverte du monde.

Nous la reproduisons en respectant l'ortographe primitive qui fait ressortir davantage toute la saveur historique de ce document.

ɑ *Seguense as alturas. e Primeyramente.*

ɑ Alturas do Norte des alinea equinocial ate ho cabo de finis terra.

ɑ Alturas do sul des a linea equinocial de guinee ate o cabo de boõa esperança.

ɑ Alturas do sul des o cabo de boõa esperança ate linea equinocial da costa de habex.

ɑ Alturas do norte em a costa d'habex pa dẽtro do mar roxo.

ɑ Doutra bãda do mar roxo pa o estrexto ate ho mar de psia.

ɑ Da banda de persia e india ate ho cabo de comory.

ɑ Alturas do sul ate as ilhas do crauo.

ɑ Alturas da terra do brasil da banda do sul.

*F 4 r. *ɑ *Alturas do norte des a linea equinocial atee ho cabo de finis terra.*

0 *Linea equinocial.*

1 Ilha de sam tome.

2 Ryo do principe.

3 Ryo do campo.

4 Cabo das palmas e Ilha de fernamdo poo

5 Cabo das baixas e a mina.

6 Cabo do mõte.

7 Ryo das palmas

8 Ryo da serra lyoa.

9 Ryo de cachecase

10 Ryo do pichel

11 Bugubaa.

12 Cabo roxo.

13 Ryo das ostras.

14 Ryo de gambia.

15 Cabo verde. Ilha de santiago. Ilha do fogo.

16 Ryo de çanaga. Ilha de mayo.

17 Anterote e ilha do sal

18 Setemontes. e ilha de santana. Sam vicente. Sancta luzia e Sam nicolao.

19 Furna desancta maria.

20 Ryo de sam joham

21 Cabo branco.

(¹) Les mots en italique de la liste suivante sont imprimés en rouge dans l'original. La lecture des *fractions de degrés* des latitudes est incertaine à cause de l'impression défectueuse de l'exemplaire d'Evora.

22 Cabo das barbas.
23 Angra de gonçalo de cintra.

ɑ *Tropico de cançer que he do norte.*

24 Ryo douro.
25 Angra dos cauallos.
26 Outra angra dos ruyuos: e ho bojador.
27 Cabo de bojador e ilhas de gram canaria Tanariffe e do ferro.
28 Forte ventura ilha.
29 Cabo de nom. Ilhas da palma e lançerote.
30 Meça. e Ilha das saluageẽs.
31 Tafatama.
32 Ilha da madeyra. Ryo dos saueẽs.
33 Porto sctõ. cabo d'cãty
34 Soneja.
35 Larache
36 Traffalgar.
37 Cabo de sam vicente. e ilha de sancta maria.
38 Perceueyra. e a ilha de sam miguel.
39 Lixbôa. ilhas daçores
40 Berlẽgas ilha. e Ilha terceyra.
41 Porto de portugal.
$42^{1}/_{3}$ Ilhas de bayona.
43 Cabo definis terra.

*F. 4 r. *ɑ *Alturas do sul des a linea equinocial de guinee atee ho cabo de boõa esperança.*

ɑ *Equinocial.*

1 Cabo de lopez gonçaluez.
2 Cabo de caterina
3
4
5 Angra da judia.
6 Praya de sam domingos.
7 Ryo de manicongo.
8 Ilha dacençam.
9 Ryo de mondego.
10 Cabo ledo.
11 Ryo de sam lazaro.
12 Cabo dos lobos.
13
14 montenegro.
15 Serra parda.
16 Angra das aldeas. e a ilha de sancta helena
17 manga das areas.
18 Cabo negro.
19 Osmedoões.
20 A serra de sam lazaro.
21 Praya deruy pirez.
22 Cabo do padram.
23 Praya fria.

ɑ *Tropico de capricornio que he ho sul.*

24 Ponta da cõcepçam.
25 Praya das alagoas.
26 Feyçam da boca.
27 Angra de santantonio.
28 Angra de sam tome.
29 Angra de sam cristouã.
30
31
$32^{1}/_{3}$ Ryo do iffante.
33 Angra de sancta yllena
$34^{1}/_{5}$ Cabo de bõa esperãça

ɑ *Alturas e o sul des ho cabo de bõa esperança ate linea equinocial da costa de habex.*

$34^{1}/_{3}$ Cabo de bõa esperãça.
35 Cabo das agulhas.
34 Cabo das vacas.
33 Cabo do areciffe.
$32^{1}/_{2}$ Ryo do iffante.

31 Terra do natal.
$8^{1}/_{2}$ Ponta de sancta luzia.
27 Terra dos fumos.
$25^{1}/_{3}$ Ryo dalagoa.
25 Agua de bõa paz.
$23^{1}/_{2}$ Cabo das corentes.
$22^{1}/_{4}$ Cabo de sancta maria
21 Cabo de sam sebastiã.
20 Soffala.

*F. 5r. *17 Rio dos bõs sinaes
16 Rio dangox
15 Maçambique
14 Rio de santantonio
12 Rio dereyto
10 Cabo delgado
9 Quiloa
7 Monisia ilha ho meo della.
6 Zanzibar ilha
5 Penda ilha
3 Monbaça
3 Rio tacharigo
2 Melinde
1 Patee

ɑ *Alturas do norte em a costa de habex: pera dentro do mar roxo.*

0 *Equinocial.*

$1^{2}/_{3}$ Barrabõa
$2^{2}/_{4}$ Brauha
3 Magodoxo
$6^{1}/_{4}$ Zarzella
12 Cabo de goardafun
$12^{2}/_{3}$ Scotora ilha. s. ou meo della
11 Mite
$11^{1}/_{4}$ Barboraa
12 Zeyla
$15^{1}/_{3}$ Dalaca ylha
18 Soaque ilha

ɑ *Doutra banda do mar roxo pera ho estreyto atee ho mar de Persia.*

$17^{2}/_{3}$ Tor
$22^{1}/_{3}$ Gyda porto de meca
$15^{1}/_{2}$ Zeybam ilha
$15^{2}/_{4}$ Camaram ylha
$12^{1}/_{3}$ Bebmãdeb o estreyto
$13^{2}/_{3}$ Aden
15 Farteque
16 Dyuffar
$17^{2}/_{3}$ Curia: muria: ilhas.
$20^{1}/_{2}$ Macira ilha
$22^{1}/_{3}$ Cabo de reçalhat
$23^{1}/_{3}$ Curiat
$23^{2}/_{3}$ Masquet
$24^{1}/_{2}$ Hooz
$26^{1}/_{4}$ Cabo de mocãdomo do estreyto de persia

ɑ *Da bãda de persia ⁊ india atee o cabo de comory.*

17 Ormuz ylha
$24^{2}/_{3}$ Dyulcend rio grande
$20^{2}/_{3}$ Dyu.
23 Gogo iunto cõ cãbaya.
19 Chaul
18 Dabul
16 Goa.
14 Anor
$14^{2}/_{3}$ Anjadiua
$13^{1}/_{3}$ Batigala
*$11^{1}/_{3}$ Mangalor *F. 5r.
12 Monte dely
11 Cananor
11 Calecud
$10^{2}/_{3}$ Crangalor
10 Cochym
9 Caycoulam
7 Cabo de comory

7 Colũbo porto de ceylõ.
5 Gamispola ilhas
$4\frac{1}{3}$ Pedir porto da ilha de çamatra
7 Quedaa porto da costa de malaca
2 Malaca cidade

Equinocial

0 Cabo de cyñgapura

ɑ *Alturas do sul atee as ilhas do crauo*

A terra daruuem a ilha de çamatra
4 Campar porto da dita ilha
6 Jaoa ilha conuem a saber ho meo della
7 Ilha do fogo
7 Solitaria ilha
5 Bandan ilhas das maças

Equinocial

Maluco ilhas do crauo

ɑ *Altura da terra do brasil da banda do sul.*

2 Rio do arecife.
3 Baya das tartarugas.
4 Baya de sam lucas
5 Sam roque. sancta maria da rabida
6 Aratapica
7 Sam domingos
8 Pernam baco ilha dasensam
8 Cabo de sctõ augustino
$9\frac{2}{3}$ Sancto aleyxo
10 Rio de sam miguel
$11\frac{2}{3}$ Rio de sam francisco
12 Rio real
$13\frac{1}{2}$ Baya de todollos sanctos
14 Porto real
15 Rio da praya
16 Ilha de sancta ylena
Rio dos cosmos.
17 Porto seguro
18 Rio de sam Jorge
$19\frac{2}{3}$ Rio de sancta luzia
$20\frac{1}{3}$ Ilho de sancta barbora
21 Bayxos dos pargos
22 Baya do saluador.
23 *Cabo frio. *F. 6*r*.
0 Tropico de capricornio.
24 Rio da canane
25 Ilhas dorrapica
26 Rio dos dragos
27 Rio do stremo
28 Bayo do repayro
29 Ilha da baya
30 Angra ond' se vio batel
31 Rios dos negros
32 Cabo da põta
33 Baya aparcelada
34 Arrecife
53 Cabo de santa maria

ɑ *Regra pera saber as marees a qualquer hora do dia:*

ɑ Lũa de huũ dia preamar a hũa ora despoys do meo dia.
ɑ Lũa de dous dias prea mar a hũa ora e quatro quintos.
ɑ Lũa de tres dias preamar as duas oras e tres quintos.
ɑ Lũa de quatro dias prea mar as tres oras e dous q'ntos.
ɑ Lũa de cinquo dias prea mar as quatro horas e hũ quinto.
ɑ Lũa de seys dias preamar as cinquo oras.

ɑ Lũa de sete dias prea mar as seys oras e quatro quintos.
ɑ Lũa de oyto dias prea mar as seys oras e tres quintos.
ɑ Lũa de noue dias prea mar as sete oras e dous quintos
ɑ Lũa de dez dias prea mar as oyto oras. e huũ quinto.
ɑ Lũa de. onze. dias prea mar. as. noue oras em ponto.
ɑ Lũa de doze dias prea mar as. noue. oras e quatro quintos.
ɑ Lũa de treze. dias preamar as dez oras e tres. quintos.
ɑ Lũa de qtorze. dias. preamar as onze oras e dous q'ntos.
ɑ Lũa de quinze dias prea mar as. doze. oras e. 1/5.

ɑ *E assi deues saber que a cada dia da lũa vay acrecentando quatro quintos de ora.*

CALENDRIER ET TABLES NAUTIQUES.

*ɑ *Seguese ho calendayro que em sy contem as cousas seguintes* *F. 6 r

ɑ *A primeyra regra pera bayxo com tinta vermelha de huũ e dous atee trinta: som os dias do mes. Em a segunda ho. a. b. c. d. atee. g: Som as letras dominicaes. e dy se seguem os sanctos com tinta preta. E despoys dos sanctos se segue ho luguar do sol emquantos graos e minutos esta em cada signo com tinta vermelha. E despoys a declinacam do sol com seus graos e minutos com tinta preta.*[1])

CALENDRIER ET TABLES NAUTIQUES DU RÈGLEMENT D'EVORA. f. 7 r à 18 r

Le calendrier et les tables nautiques occupent un total de 24 pages distribuées comme suit:

Anno bisesto. La première année du cycle est l'année bissextile. Les tables de cette année sont réunies aux pages mensuelles du calendrier, qui ont exactement la forme de celles du calendrier du Règlement de Munich, reproduit à p. 229. Elles occupent f. 7 r à 12 v. 12 pages

Anno primeiro despoys do bisexto. Première année après la bissextile, formée de 4 tables contenant seulement la date et la déclinaison du soleil pour chaque jour. Chaque page comprend 3 mois. f. 13 r à 14 v. 4 pages

(1) A la page suivante 7 r commence le calendrier

Segundo anno despoys do bisexto. 4 tables de même forme que les précédentes f. 15 r à 16 v. 4 pages

Terceiro anno despoys do bisexto. 4 tables de même forme que les précédentes f. 17 r à 18 v. 4 pages

24 pages

Les éléments de ces 24 pages sont réunis dans les 8 tables suivantes:

Anno bisesto, p. 243, 244
Anno primeiro despoys do bisexto, p. 245, 246
Segundo anno despoys do bisexto, p. 247, 248
Terceiro anno despoys do bisexto, p. 249, 250

Nous avons déjà fait remarquer que l'ordre des années du cycle solaire varie suivant les auteurs. Ainsi chez Zacuto l'année bissextile est la 3e année, chez João de Lisboa, Francisco Faleiro et Pedro Nunes c'est la 4e année, tandis que les tables d'Evora placent l'année bissextile en tête.

Tables du Règlement d'Evora.

(Extrait du calendrier.)

Anno do bisesto.

Dias do mes	Janeyro Lugar do sol gr.	m.t	Declinaçã gr.	m.t	Feuereyro Lugar do sol gr.	m.t	Declinaçã gr.	m.t	Março Lugar do sol gr.	m.t	Declinaçã gr.	m.t	Abril Lugar do sol gr.	m.t	Declinaçã gr.	m.t	Mayo Lugar do sol gr.	m.t	Declinaçã gr.	m.t	Junho Lugar do sol gr.	m.t	Declinaçã gr.	m.t
1	20	29	21	58	22	0	14	16	21	2	3	35	21	30	8	26	20	28	17	56	20	0	23	10
2	21	30	21	49	23	0	13	56	22	2	3	11	22	28	8	49	21	25	18	13	20	57	23	15
3	22	31	21	39	24	1	13	38	23	1	2	48	23	26	9	11	22	21	18	27	21	54	23	17
4	23	32	21	30	25	2	13	15	24	1	2	24	24	25	9	32	23	19	18	12	22	51	23	20
5	24	34	21	19	26	2	12	55	25	0	2	0	25	23	9	52	24	17	18	56	23	48	23	23
6	25	35	21	9	27	3	12	34	25	59	1	36	26	21	10	13	25	14	19	10	24	45	23	26
7	26	36	21	0	28	3	12	13	26	58	1	12	27	20	10	34	26	11	19	23	25	42	23	28
8	27	37	20	46	29	3	11	52	27	58	0	48	28	19	10	55	27	8	19	37	26	39	23	29
9	28	39	20	31	—	4	11	32	28	57	0	24	29	18	11	16	28	6	19	47	27	36	23	30
10	29	40	20	19	1	4	11	9	29	57	0	1	—	16	11	37	29	3	20	2	28	33	23	31
11	—	41	20	7	2	4	10	47	—	55	0	23	1	14	11	57	—	0	20	15	29	30	23	32
12	1	42	19	52	3	4	10	25	1	54	0	47	2	12	12	17	0	58	20	27	—	27	23	33
13	2	43	19	39	4	5	10	3	2	54	1	10	3	10	12	38	1	55	20	37	1	24	13[1])	33
14	3	45	19	26	5	5	9	41	3	53	1	34	4	8	12	57	2	52	20	50	2	21	23	33
15	4	46	19	12	6	5	9	19	4	52	1	58	5	6	13	18	3	50	21	1	3	18	23	31
16	5	47	18	58	7	5	8	57	5	51	2	21	6	4	13	36	4	47	21	12	4	15	23	29
17	6	48	18	43	8	5	8	35	6	50	2	45	7	2	13	56	5	44	21	23	5	12	23	27
18	7	49	18	25	9	5	8	13	7	49	3	8	8	0	14	15	6	41	21	32	6	9	23	25
19	8	50	18	9	10	5	7	49	8	47	3	32	9	0	14	36	7	38	21	41	7	6	23	23
20	9	51	17	52	11	5	7	26	9	46	3	55	10	0	14	53	8	35	21	51	8	3	23	20
21	10	52	17	36	12	5	7	4	10	45	4	18	11	0	15	9	9	33	22	0	9		23	15
22	11	52	17	20	13	5	6	41	11	44	4	40	12	0	15	27	10	30	22	7	9	59	23	11
23	12	53	17	2	14	5	6	18	12	42	5	4	13	0	15	46	11	27	22	16	10	56	23	7
24	13	53	16	46	15	5	5	54	13	41	5	27	14	0	16	4	12	24	22	23	11	54	23	3
25	14	54	16	28	16	5	5	31	14	40	5	50	15	0	16	20	13	21	22	31	12	52	22	57
26	15	54	16	11	17	4	5	8	15	38	6	12	16	0	16	37	14	18	22	37	13	49	22	51
27	16	56	15	50	18	3	4	44	16	35	6	35	17	0	16	54	15	15	22	44	14	44	22	45
28	17	57	15	32	19	3	4	20	17	35	6	57	17	36	17	10	16	12	22	50	15	40	22	38
29	18	58	15	13	20	3	3	58	18	34	7	20	18	34	17	27	17	9	22	56	16	37	22	31
30	19	59	14	53					19	33	7	12	19	31	17	42	18	6	23	1	17	34	22	24
31	20	59	14	34					20	31	8	4					19	3	23	6				

(1) 13 doit être 23.

Anno do bisesto.

Dias do mes	Julho Lugar do sol gr.	m.[t]	Declinaçã gr.	m.[t]	Agosto Lugar do sol gr.	m.[t]	Declinaçã gr.	m.[t]	Setèbro Lugar do sol gr.	m.[t]	Declinaçã gr.	m.[t]	Octubro Lugar do sol gr.	m.[t]	Declinaçã gr.	m.[t]	Nouèbro Lugar do sol gr.	m.[t]	Declinaçã gr.	m.[t]	Dezèbro Lugar do sol gr.	m.[t]	Declinaçã gr.	m.[t]
1	18	15	22	16	17	52	15	28	17	54	4	42	1 [3]	21	7	0	18	39	17	32	19	14	23	8
2	19	12	22	8	18	50	15	12	18	52	4	18	18	29	7	23	19	40	17	48	20	15	23	13
3	20	10	22	0	19	47	14	52	19	50	3	55	19	28	7	46	20	41	18	5	21	17	23	16
4	21	7	21	51	20	45	14	33	20	48	3	32	20	28	8	7	21	42	18	22	22	18	23	20
5	22	5	21	42	21	43	14	15	21	49	3	10	21	28	8	30	22	43	18	37	23	20	23	24
6	23	3	21	32	22	40	13	56	22	47	2	46	22	28	8	53	23	44	18	53	24	21	23	27
7	23	59	21	23	23	37	13	38	23	46	2	24	23	28	9	14	24	45	19	7	25	22	23	29
8	24	56	21	12	24	35	13	17	24	45	2	0	24	28	9	36	25	46	19	22	26	24	23	30
9	25	53	21	1	25	33	12	58	25	44	1	36	25	28	9	58	26	47	19	36	27	25	23	31
10	26	50	20	52	26	30	12	39	26	43	1	12	26	28	10	20	27	48	19	50	28	26	23	32
11	27	47	20	45	27	28	12	20	27	42	0	49	7 [4]	28	10	42	28	49	20	3	29	27	23	33
12	28	44	10 [1]	27	28	26	12	0	28	41	0	26	28	29	11	4	29	50	20	17	—	29	23	33
13	29	41	20	15	29	24	11	40	29	40	0	2	29	29	11	25	—	51	20	29	12 [5]	30	23	33
14		38	20	4	—	22	11	18	—	39	0	22	—	29	11	47	1	52	20	41	3	32	23	32
15	1	35	19	51	1	2	10	57	1	38	0	46	1	29	12	8	2	54	20	53	— [6]	33	23	31
16	2	33	19	37	2	20	10	36	2	37	1	10	2	30	12	29	3	55	21	5	4	35	23	29
17	3	30	19	25	3	18	10	15	3	37	1	34	3	30	12	49	4	56	21	16	5	36	23	27
18	4	28	19	11	4	16	9	54	4	36	1	57	4	30	13	10	5	57	21	27	6	37	23	24
19	5	25	18	57	5	14	9	33	5	35	2	21	5	30	13	31	6	59	21	38	7	39	23	21
20	6	23	18	42	6	12	9	11	6	35	2	45	6	31	13	51	8	0	21	47	8	41	23	16
21	7	21	18	27	7	10	8	50	7	34	3	8	7	31	14	11	9	1	21	56	9	42	23	10
22	8	18	18	13	8	9	8	27	8	33	3	30	8	31	14	31	10	2	22	6	10	44	23	5
23	9	17	17	57	9	7	8	5	9	32	3	54	9	32	14	50	11	4	22	15	11	46	23	0
24	10	14	17	40	10	5	7	43	10	31	4	18	10	32	15	9	12	5	22	24	12	47	22	55
25	11	12	17	25	11	4	7	22	11	30	4	42	11	33	15	28	13	7	22	32	13	49	22	49
26	12	9	17	10	12	2	7	0	12	29	5	5	12	33	15	47	14	8	22	39	14	50	22	42
27	13	6	16	54	13	1	6	37	13	28	5	28	13	34	16	5	15	9	22	46	15	52	22	35
28	14	3	16	36	33 [2]	59	6	14	14	28	5	52	14	35	16	22	16	11	22	53	26 [7]	54	22	27
29	15	0	16	19	14	58	5	51	15	28	6	15	15	37	16	40	17	12	22	59	17	55	22	19
30	15	57	16	2	15	56	5	28	16	28	6	37	16	38	16	57	18	13	23	4	18	56	22	11
31	16	55	15	45	16	55	5	4		—	—	—	17	36	17	5	—	—		—	19	57	22	2

(1) 10 doit être 20. (2) 33 doit être 13" (3) 1 doit être 17. (4) 7 doit être 27. (5) 12 doit être 2. (6) Le numéro manque. (7) 26 doit être 16.

Anno primeyro despoys do bisesto.

Declinaçã do sol.

Dias.	Janeyro		Febreyro		Março		Abril		Maio		Junho	
	gr.	m.t	gr.	m.t	gr.	m.t	gr.	m.t	gr.	m.t	gr.	m.t
1	21	52	14	0	3	41	8	20	17	52	23	8
2	21	42	13	40	3	18	8	41	18	8	23	12
3	21	32	13	20	2	54	9	2	18	23	23	16
4	21	22	13	0	2	31	9	24	18	39	23	20
5	21	10	12	39	2	7	9	47	18	53	23	23
6	21	0	12	18	1	44	10	7	19	7	23	26
7	20	47	11	58	1	20	10	29	19	21	23	28
8	20	35	11	37	0	56	10	51	19	33	23	30
9	20	22	11	16	0	32	11	12	19	47	23	32
10	10 [1]	10	10	54	0	9	11	32	19	56	23	33
11	19	57	10	31	0	15	11	52	20	11	23	33
12	19	42	10	10	0	39	12	12	20	24	23	33
13	19	28	9	47	1	3	22 [4]	31	20	35	23	32
14	19	13	9	26	1	27	12	49	20	46	23	31
15	19	0	9	4	1	51	13	8	20	58	23	30
16	18	54	8	41	2	15	13	28	21	10	23	28
17	18	28	8	19	2	38	13	48	21	20	23	26
18	18	12	7	57	3	1	14	8	21	30	23	24
19	17	57	7	34	3	25	14	28	21	40	23	22
20	17	40	7	12	3	47	14	47	21	48	23	19
21	17	22	6	49	4	10	15	7	21	57	23	15
22	17	5	6	26	4	34	15	24	22	5	23	11
23	16	48	6	21	4	56	15	43	22	13	23	7
24	16	30	5	39	5	20	16	30	22	21	23	2
25	16	13	5	15	5	43	16	16	22	28	22	57
26	15	55	4	51	6	5	16	31	22	36	22	52
27	15	37	4	28	6	28	16	48	22	41	22	47
28	15	19	4	4	6	50	17	4	22	48	22	41
29	15	1	0	0	7	12	17	20	22	54	22	36
30	24 [2]	42	0	0	7	16	17	36	23	0	22	26
31	24 [3]	21	0	0	7	57	—	—	23	4		

(1) 10 doit être 20. (2) 24 doit être 14. (3) 24 doit être 14. (4) 22 doit être 12.

Anno primeyro despoys do bisesto.

Declinaçã do sol.

Dias.	Julho gr.	Julho m.	Agosto gr.	Agosto m.	Setẽbro gr.	Setẽbro m.	Octubro gr.	Octubro m.	Nouẽbro gr.	Nouẽbro m.	Dezẽbro gr.	Dezẽbro m.
1	22	18	15	34	4	49	6	55	17	28	23	6
2	22	11	15	16	4	27	7	17	17	45	23	11
3	22	2	14	57	4	3	7	41	18	0	23	15
4	21	53	14	39	3	40	8	2	18	16	23	19
5	21	44	14	20	3	17	8	24	18	30	23	23
6	21	36	14	3	2	53	8	47	18	47	23	26
7	21	26	13	42	2	29	9	8	19	1	23	28
8	21	16	13	25	2	6	9	30	19	19	23	30
9	21	4	13	5	1	43	9	52	19	34	23	31
10	20	53	12	45	1	20	10	14	19	48	23	32
11	20	43	12	24	0	57	10	36	20	0	23	33
12	20	30	13 (1)	3	0	33	10	58	20	14	23	33
13	20	19	11	45	0	9	11	20	20	26	23	33
14	20	7	11	25	0	15	11	41	20	39	23	32
15	19	56	11	3	0	39	12	2	20	50	23	31
16	19	40	10	43	1	3	12	24	21	2	33 (3)	30
17	19	28	10	20	1	26	12	45	21	13	23	28
18	19	14	10	0	1	50	13	5	21	25	23	25
19	19	1	9	38	2	14	13	26	21	36	23	22
20	18	46	9	17	2	37	13	46	21	45	23	17
21	18	31	8	56	3	1	14	6	21	55	23	12
22	18	16	8	34	3	25	14	26	22	3	23	7
23	18	2	8	12	3	48	14	45	22	12	22 (4)	2
24	17	45	7	51	4	12	15	5	22	22	22	56
25	17	28	7	28	4	35	15	24	22	29	22	50
26	17	12	7	6	4	58	15	44	22	36	22	44
27	16	58	6	43	5	21	16	2	32 (2)	44	22	37
28	16	41	6	19	5	45	16	20	22	50	22	30
29	16	25	5	57	6	8	16	37	22	56	22	22
30	16	9	5	34	6	31	16	54	23	1	22	14
31	15	51	5	12	—	-	17	10	0	0	0 (5)	5

(1) 13 doit être 12. (2) 32 doit être 22. (3) 33 doit être 23. (4) 22 doit être 23. (5) 0 doit être 22.

Segundo anno despoys do bisesto.

Declinaçã do sol.

Dias	Janeyro gr.	m.t	Feuereyro gr.	m.t	Março gr.	m.t	Abril gr.	m.t	Mayo gr.	m.t	Junho gr.	m.t
1	21	54	14	6	3	47	8	12	17	48	23	8
2	21	45	13	46	3	23	8	34	18	4	23	13
3	21	35	13	26	2	59	8	54	18	21	23	16
4	21	25	13	6	2	35	9	14	18	33	23	19
5	21	14	12	46	2	12	9	35	18	46	23	22
6	21	3	12	26	1	48	9	58	19	1	23	25
7	20	51	12	5	1	24	10	20	19	16	23	27
8	20	38	11	44	1	0	10	42	19	30	23	29
9	20	26	11	22	0	36	11	3	19	43	23	30
10	20	13	11	0	0	12	11	25	19	55	23	31
11	20	0	10	30	0	12	11	45	20	7	23	32
12	19	46	10	17	0	36	12	5	20	21	23	33
13	19	33	9	55	1	0	12	24	20	33	23	33
14	19	18	9	33	1	23	12	43	20	44	23	32
15	19	4	9	11	1	46	13	3	20	54	23	31
16	18	49	8	49	2	9	13	13	21	5	23	30
17	18	34	8	27	2	32	13	45	21	16	33 [2])	28
18	18	18	8	4	2	56	14	3	21	26	23	25
19	18	1	7	41	3	19	14	23	21	35	23	21
20	17	44	7	18	3	43	14	42	21	44	23	18
21	17	28	6	55	4	6	15	2	21	53	23	14
22	17	12	6	32	4	29	15	20	22	2	23	10
23	16	55	6	8	4	53	15	37	22	10	23	6
24	16	36	5	44	5	16	15	54	22	19	23	3
25	16	19	5	21	5	40	16	12	22	26	22	58
26	16	0	4	57	6	2	16	28	22	33	22	54
27	15	40	4	33	6	25	16	46	22	40	22	49
28	15	22	4	10	6	48	17	2	22	46	22	42
29	15	3	0	0	7	10	17	18	22	53	22	36
30	14	44	0	0	7	32	17	30	22	58	22	28
31	14	24	0	0	7	52	10 [1])	0	23	3	0	0

([1]) 10 doit être 0. ([2]) 33 doit être 23.

Segundo anno despoys do bisesto.

Declinaçã do sol.

Dias	Julho		Agosto		Setembro		Octubro		Nouembro		Dembro[1]	
	gr	m.t	gr.	m.t	gr.	m.t	gr.	m.t	gr.	m.t	gr.	m.t
1	22	20	15	37	4	56	6	48	17	25	23	5
2	22	12	15	20	4	32	7	11	17	41	23	10
3	22	3	15	1	4	9	7	34	17	57	23	14
4	21	54	14	43	3	36	7	56	18	14	23	18
5	21	46	14	24	3	23	8	19	18	29	23	22
6	21	37	14	6	3	0	8	43	18	46	23	25
7	21	27	13	47	2	36	9	4	19	0	23	27
8	21	17	13	27	2	12	9	26	19	15	23	29
9	21	6	13	8	1	48	9	48	19	29	23	31
10	20	54	12	40	1	24	10	10	19	42	23	32
11	20	43	12	29	1	0	10	31	19	56	23	33
12	20	32	12	9	0	36	10	53	20	11	23	33
13	20	21	11	49	0	13	11	15	20	23	23	33
14	20	10	11	29	0	11	11	37	20	35	23	32
15	19	57	11	8	0	35	11	50	20	47	23	31
16	19	43	10	48	0	58	12	19	21	0	23	30
17	19	31	10	27	1	22	12	38	21	12	23	28
18	19	19	10	6	1	45	12	59	21	24	23	25
19	19	5	9	44	2	9	13	20	21	35	23	22
20	18	50	9	23	2	33	13	40	21	44	23	18
21	18	35	9	1	2	56	14	0	21	54	23	14
22	18	20	8	40	3	20	14	20	22	4	23	10
23	18	5	8	19	3	43	14	39	22	13	23	5
24	17	50	7	58	4	7	14	58	22	21	22	58
25	17	34	7	36	4	30	15	17	22	29	22	52
26	17	19	7	14	4	53	15	36	22	37	22	45
27	17	3	6	51	5	16	15	54	22	44	22	38
28	16	47	6	29	5	39	16	12	22	50	22	30
29	16	30	6	7	6	2	16	31	22	56	22	22
30	16	12	5	45	6	25	16	49	23	1	22	14
31	15	55	5	20	0	0	17	7	—	—	22	6

(1) Dembro au lieu de Dezēbro.

Terceyro anno despoys do bisesto.

Declinaçã do sol.

Dias	Janeyro gr.	m.[t]	Febreyro gr.	m.[t]	Março gr.	m.[t]	Abril gr.	m.[t]	Mayo gr.	m.[t]	Junio [2]) gr.	m.[t]
1	21	57	14	10	3	54	8	8	16 [1])	43	23	6
2	21	48	13	50	3	30	8	32	17	58	23	11
3	21	39	13	30	3	6	8	53	18	16	23	15
4	21	28	13	10	2	43	9	13	18	31	23	18
5	21	18	12	50	2	19	9	35	18	48	23	21
6	21	6	12	29	1	55	9	57	18	58	23	24
7	20	55	12	9	1	31	10	19	19	16	23	27
8	20	43	11	48	1	7	10	39	19	29	23	29
9	20	31	11	27	0	43	11	0	19	42	23	30
10	20	19	11	5	0	19	11	21	19	53	23	31
11	20	50	10	44	0	5	11	42	20	6	23	32
12	19	51	10	22	0	28	12	3	20	16	23	33
13	19	37	10	0	0	52	12	23	20	29	23	33
14	19	24	9	38	1	16	12	42	20	41	23	33
15	19	10	9	16	1	40	13	1	20	53	23	32
16	18	56	8	54	2	4	13	22	21	3	23	31
17	18	38	8	32	2	27	13	40	21	14	23	29
18	18	20	8	9	2	51	13	58	21	25	23	27
19	18	4	7	45	3	14	14	17	21	30	23	24
20	17	50	7	22	3	37	14	36	21	44	23	21
21	17	32	6	58	4	0	14	55	21	55	23	17
22	17	15	6	36	4	24	15	14	22	1	23	13
23	16	58	6	13	4	47	15	32	22	10	23	9
24	16	40	5	50	5	10	15	40	22	18	23	4
25	16	22	5	27	5	33	16	6	22	24	22	1
26	16	4	5	3	5	54	16	24	22	33	22	55
27	15	46	4	40	6	17	16	41	22	39	22	51
28	15	28	4	15	6	39	16	56	22	45	22	44
29	15	9	0	0	7	2	17	12	22	52	22	38
30	14	48	0	0	7	25	17	29	22	58	22	30
31	14	29	0	0	7	48			23	25	—	—

([1]) 16 doit être 17. ([2]) Junio au lieu de Junho.

Terceyro anno despoys do bisesto.

Declinaçã do sol.

Dias	Julho		Agosto		Setembro		Octubro		Nouembro		Dezembro	
	gr.	m.	gr.	m.	gr.	m.	gr.	m.	gr.	m.	gr.	m.
1	22	22	15	42	4	0	6	43	17	18	23	4
2	22	14	15	25	4	37	7	6	17	34	23	9
3	22	7	15	7	4	13	7	29	17	50	23	15
4	21	57	14	48	3	51	7	51	18	7	23	18
5	21	48	14	29	3	28	8	14	18	23	23	22
6	21	40	14	11	3	5	8	37	18	39	23	26
7	21	30	13	53	2	43	9	0	18	55	23	28
8	21	20	13	32	2	18	9	22	19	11	23	29
9	21	8	13	14	1	55	9	43	19	25	23	30
10	21	0	12	54	1	31	10	5	19	39	23	31
11	20	49	12	32	1	7	10	27	19	52	23	33
12	20	37	12	13	0	44	10	49	20	6	23	33
13	20	24	11	53	0	20	11	10	20	19	23	33
14	20	13	11	22	0	4	11	32	20	31	23	33
15	20	1	11	11	0	28	11	53	20	44	23	32
16	19	50	10	52	0	52	12	14	20	56	23	31
17	19	36	10	32	1	16	12	34	21	8	23	28
18	19	22	10	10	1	40	12	55	21	19	23	25
19	19	8	9	49	2	3	13	15	21	30	23	21
20	18	55	9	18	2	26	13	35	21	40	23	18
21	18	41	9	7	2	49	13	55	21	50	23	14
22	18	25	8	45	3	13	14	15	21	59	23	10
23	18	10	8	22	3	37	14	34	22	8	23	3
24	17	56	8	0	4	0	14	53	22	17	13 [1])	0
25	17	40	7	38	4	24	15	12	22	25	22	54
26	17	23	7	17	4	48	15	31	22	34	22	49
27	17	7	6	55	5	12	15	49	22	40	22	42
28	16	50	6	32	5	34	16	8	22	47	22	35
29	16	32	6	8	5	56	16	26	22	54	22	27
30	16	16	5	45	6	19	16	44	23	0	22	18
31	15	59	5	22	—	—	17	3	—	—	22	9

([1]) 13 doit être 23.

No 3.

LE CALCUL DES LATITUDES SELON PEDRO NUNES.

Tratado em defensam da carta de marear, 1537.

Regimento da altura do polo ao meo dia.

Se o sol tem declinação pera o norte e as sombras vão pera o norte: saberemos pello estrelabio ao meo dia que he na mayor altura: quantos graos ha de nos ao sol: e acrecentaremos a declinação daquelle dia: e o que somar sera o que estamos apartados da linha equinocial pera o norte.

Mas se ho sol tem declinação pera o norte e as sombras vão pera o sul: saberemos pello estrelabio quanto ha de nos ao sol: e pello regimento a declinação: e se forem iguaes estaremos na equinocial: e se forem desiguaes: tiraremos o menor numero do mayor porque o que ficar isso estaremos apartados da equinocial: e sera pera o norte se a declinação era mayor: e sera pera o sul se a declinação era menor.

A mesma regra nos serue tendo ho sol declinação pera o sul: porque se as sombras vão pera o sul ajuntaremos o que ha de nos ao sol com a declinação: e o que somar isso estaremos apartados da equinocial pera o sul.

Mas se o sol tem declinação pera o sul: e as sombras vão ao norte: se o que ha de nos ao sol for igual a declinação estaremos na equinocial. E se forem desiguaes tiraremos o menor numero do mayor: e o que ficar: sera o que ao tal tempo estaremos apartados da equinocial: e sera pera o sul se a declinação for mayor: e sera pera o norte se a declinação for menor.

E quando não ouuer declinação: ho que ouuer de nos ao sol isso estaremos apartados da equinocial: e sera pera onde forem as sombras.

E em todo tempo que o sol pello estrelabio esteuer em nouenta graos: o que elle teuer de declinação: isso mesmo estaremos apartados da equinocial e pera a mesma parte.

Como se tomara a altura do polo em todo tempo que ouuer sol.

Porque a cousa mais necessaria e mais proueitosa pera a nauegação: e o principal fundamento della: he o conhecimento da altura do polo sobre o horizonte: ou distancia do circulo equinocial que he o mesmo: e os antigos autores não nos deixarão

escripto como se isto podese alcancar somente ao meo dia que he conta muy certa e sem falencia: mas que não basta principalmente pera as viagens compridas: nas quaes muitas vezes acontece encobrirse o sol ao meo dia: e dahi a poucas oras amostrarse nos muito craro. Determiney eu despoys de ter estudado nas sciencias mathematicas e cosmographia: inquirir modo per que podesemos em todo tempo que ouuer sol: assi no mar como na terra: saber em que altura do polo estamos: e mediante a diuina bondade per muy faciles principios o alcancey. E vindo ao seruico do muito escrarecido e muito excelente princepe o Infante Dom Anrique: pera o instruir nas sciencias mathematicas: lhe fiz disso figura e demostracão em plano. E despois no anno de · 1533 · em Euora: dey a el Rey nosso senhor o regimento escripto em hua folha de papel: e perante sua alteza tomey a altura do polo da dita cidade ja tarde: pouco tempo antes do sol posto: e achey que era · 38 · graos e quasi hum terço. E porque ate ora o mais do tempo fuy doente: e o dito regimento que assi escreui: tinha necessidade de algũa mais decraracão pera se poder praticar ho não comuniquey a todos: posto que meu desejo sempre fosse e he: tirarse de minhas letras algum fructo pera esta arte de nauegar. E porque nenhua regra que tem ho fundamento na parte especulatiua ou theorica: pode ser bem praticada e entendida: sem noticia daquelles principios em que se funda: porque doutra sorte os que della vsassem facilmente se enganarião: me pareceo cousa conueniente: antes de trazer a arte como se aja de tomar a altura a toda a hora do dia: que precedesse algua theorica disso: e separeya da pratica por não misturar o regimento de que cada hora se ha de vsar com demostrações de geometria pois isto fez a Ptolomeu ser escuro no Almagesto.

Revista de Eng. Mil. 1911, p. 487.

Nº 4.

LETTRE DE MAÎTRE JOÃO,

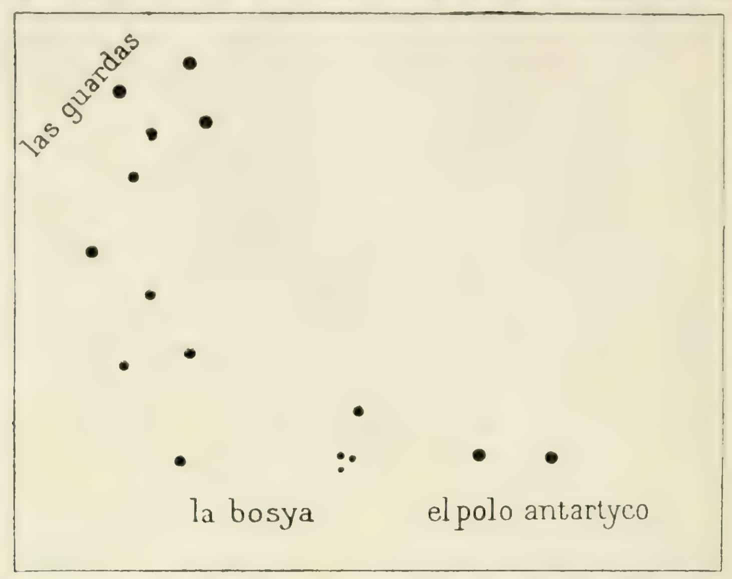
PILOTE DE L'EXPÉDITION D'ALVAREZ CABRAL, AU ROI D. MANUEL.

(Vera Cruz, le 1er mai 1500.)

Señor — O bacherel mestre Johan fisico e çerurgyano de vosa alteza beso vosas reales manos. Señor porque de todo lo aca

pasado largamente escriuieron a vosa alteza asy arias correa como todos los otros, solamente escreuire dos puntos Señor ayer segunda feira que fueron 27 de abril descendimos en terra yo e el pyloto do capitan moor e el pyloto de Sancho de touar e tomamos el altura del sol al medio dia e fallamos 56 grados e la sonbra era septentrional por lo qual segund las reglas del estrolabio jusgamos ser afastados de la equinocial por 17 grados, e por consyguiente tener el altura del polo antartico en 17 grados, segund que es magnifiesto en el espera e esto es quanto alo uno, por lo qual sabra vosa alteza que todos los pylotos van adiante de mi en tanto que pero escolar va adiante 150 leguas e otros mas e otros menos: pero quien dise la verdad non se puede certyficar fasta que en boa ora allegemos al cabo de boa esperanca e ally sabremos quien va mas cierto ellos con la carta, o yo con la carta e con el estrolabio: quanto Señor al sytyo desta terra mande vosa alteza traer un napamundi que tyene pero vaaz bisagudo e por ay podra ver vosa alteza el sytyo desta terra, en pero aquel napamundi non certyfica esta terra ser habytada, o no: es napamundi antiguo e ally fallara vosa alteza escrita tan byen la mina: ayer casy entendimos per aseños que esta era ysla e que eran quatro e que de otra ysla vyenen aqui almadias a pelear con ellos e los lleuan catiuos: quanto Senhor al otro puncto sabra vosa alteza que cerca de las estrellas yo he trabajado algo de lo que he podido pero non mucho a cabsa de una pyerna que tengo mui mala que de una cosadura se me ha fecho una chaga mayor que la palma de la mano, e tan byen a cabsa de este navio ser mucho pequeno e mui cargado que non ay lugar pera cosa ninguna solamente mando a vosa alteza como estan situadas las estrellas del, pero en que grado esta cada una non lo he podido saber, antes me paresce ser inposible en la mar tomarse altura de ninguna estrella porque yo trabaje mucho en eso e por poco que el nauio enbalance se yerran quatro, o cinco grados, de guisa que se non puede fazer synon en terra, e otro tanto casy digo de las tablas de la India que se non pueden tomar con ellas sy non con mui mucho trabajo, que si vosa alteza supyese como desconcertauan todos en las pulgadas reyrya dello mas que del estrolabio porque desde lisboa ate as canarias unos de otros desconcertauan en muchas pulgadas que unos desian mas que otros tres e quatro pulgadas, e otro tanto desde las canarias ate as yslas de cabo verde, e esto resguardando todos que el tomar fuese a una misma ora, de guisa que mas jusgauan quantas pulgadas eran

por la quantydad del camino que les paresçia que avyan andado que non el camino por las pulgadas: tornando Señor al proposito estas guardas nunca se esconden antes syenpre andan en deredor



sobre el orizonte, e aun esto dudoso que non se qual de aquellas dos mas baxas sea el polo antartyco, e estas estrellas prinçipalmente las de la crus son grandes casy como las del carro, e la estrella del polo antartyco, o sul es pequena como la del norte e muy clara, e la estrella que esta en riba de toda la crus es mucho pequena: non quiero mas alargar por non ynportunar a vosa alteza, saluo que quedo rogando a noso Señor ihesu christo la vyda e estado de vosa alteza acresçiente como vosa alteza desea. Fecha en uera crus a primero de maio de 500 · pera la mar mejor es regyrse por el altura del sol que non por ninguna estrella e mejor con estrolabio que non con quadrante nin con otro ningud estrumento.

do criado de vosa alteza e voso leal servidor.

Johannes

artium et medicine bachalarius.

A. C. Teixeira de Aragão. Breve noticia sobre o descobrimento da America, por A. C. Teixeira de Aragão. Lisboa, 1892, p. 61, et *Alguns documentos do Archivo Nacional da Torre do Tombo.* Lisboa, 1892, p. 121—123.

Voir aussi *Sousa Viterbo* Trabalhos Nauticos. Lisboa, 1898, t 1, p. 168. — t 2, p. 285.

Nº 5.

EXTRAITS DE GASPAR CORREA SUR ZACUTO.

Gaspar Correa. Lendas da India: Collecção de monumentos ineditos para a historia das conquistas portuguezas. Academia Real, Lisboa. 1858, Livro I. Tomo I.

CAPITULO III.

Como per falecimento delrey D. João elrey Dom Manoel que succedeo no reyno tomou entendimento no descobrimento da India.

— — — — — — — — — — — —

E metido o sentido nesse cuidado, e como prudentissimo homem de grande conselho, quiz primeiro tomar boa informação do que era e podia fazer primeiro que começasse hum tão grande feito, nom querendo arriscar em vão suas despezas, e vidas de seus vassalos, determinando primeiro auer verdadeira enformaçã nom querendo começar cousa que nom acabasse, e mormente esta tão grande em começo de seu Reynado: no que assi consirando e porque algum tanto era inclinado ás cousas de estronomia, mandou chamar a Beja hum Judeu seu muito conhecido, que era grande estrolico, chamado Çacoto, com o qual falou em seu segredo muito lh'encarregando que trabalhasse de saber, se lhe aconselhaua que entendesse no descobrimento da India, e se era cousa que podia ser, porque o trabalho, que nisso ouvesse se nom perdesse em vão, porque se possiuel fosse, elle pera isso tinha muita vontade nisso gastar todo o possiuel, mas que elle nada auia de fazer sem seu conselho, e por isso o chamara, que portanto lhe muito encomendaua que visse e olhasse muito bem o que disto alcançaua per seu bom saber, e pera isso tomasse o espaço que quizesse pera lhe dar reposta. Do que o Judeu se muito encarregou, e se tornou a Beja, e fazendo suas diligencias aprouve a Nosso Senhor lhe mostrar sua vontade, e tendo todo bem alcançado, se tornou a ElRey com muito prazer, e lhe disse:

„Senhor, com o muito cuidado que tomei no que me Vossa Alteza tanto encarregou, com o querer de Nosso Senhor, o que achei e tenho sabido he, que a prouincia da India he mui longe desta nossa região, alongada par longos mares e terras, todas de gentes pretas os naturaes; em que ha grandes riquezas, e mercadorias que correm per muitas partes do mundo, e

tudo de muito perigo, primeiro que possão vir a esta nossa região, o que tenho bem olhado, e por querer de Nosso Senhor alcançado que Vossa Alteza a descobrirá, e grande parte da India sogigará em mui breue tempo, porque, Senhor, vosso planeta he grande sob a diuisa de Vossa Real pessoa, a espera em que se contem os Ceos e terra, que tudo Deos quererá trazer a vosso poder, e tudo acabará o que nunca acabára ElRey que Deos tem, inda que todo seu Reino nisso gastára, porque esta cousa Deos a tinha guardado pera Vossa Alteza. E acho que a India descobrirão dous irmãos vossos naturaes, mas quaes elles sejão eu o não alcanço. Mas pois de Deos assi está ordenado elle o mostrará, polo que tenho a Vossa Alteza dito toda verdade do que ponho minha cabeça a penhor sob o aprazimento de Nosso Senhor, em cujo poder tudo he."

O que todo ouvido por ElRey, deu ao Judeu grandes agradecimentos por tão boas nouas que lhe daua, e muito defendeo que tiuesse grande segredo, pelo muito que compria a seu estado.

L. I, t. 1, p. 9.

CAPITULO VIII.

Como ElRey pedio razão ao estrolico Çacuto d'estas naos não acharem contraste de tempos contrarios e tormentas, que as outras naos acharão e o Çacuto lho declarou.

ElRey era muyto inclinado á estrolomia, polo que muytas vezes praticaua com o Judeo Çacuto, porque em todo achaua muy certo, e sendo assi chegadas estas que lhe dizião nom acharem nenhum temporal contrario a seo caminho, achando as outras tantas fortunas, sobre o que ElRey praticaua com os pilotos, que nenhuma razão lhe sabião dar a isso, sendo hum dia o Judeo Çacuto presente, e ouvindo todo, disse a ElRey:

„Senhor, o mar que as vossas naos correm he muy grande, em que em humas partes ha verão, e em outras inuerno, e todo em hum caminho; e poderão hir duas naos, huma após outra ambas per hum caminho, huma chegará a huma paragem quando aly for inuerno, e achará tormenta, e a outra quando aly chegar será verão e nom achará tormenta que a outra aly achou: e esta é a razão porque huns acharão tormenta, e outros não. E porque os invernos e verões nom são certos em hum proprio lugar

he porque o mar he muy largo e muy deserto, apartado das terras, e cursão as tormentas e bonanças per muytas partes incertas. Mas quando os nauegantes desta carreira tiuerem mais experiencia em seo caminhar, que elles saibão tomar o verão que tem neste golfão daqui ao Cabo de Boa Esperança, assi á hida como á vinda, andarão elles este caminho em muy breue tempo, e sem trabalho hirão e virão a saluamento, se forem prudentes em seo nauegar. E porque, Senhor, com o muyto desejo que tenho a seo seruiço tenho muyto trabalhado por entender os segredos desta nauegação, tenho entendido que o apartamento do sol causa as tormentas e desuairos dos tempos; porque apartando-se o sol da linha equinocial pera a parte do Norte, fica sombra e friura á parte do Sul. Este mingoamento da quentura do sol, causa o mingoamento dos dias que são mais pequenos, e acrecenta as tempestades pela friura das agoas, que se mais aleuantão com os ventos. E porque o Cabo da Boa Esperança entra muyto no mar pera a banda do Sul, polo que sendo o sol apartado da linha pera a parte do Norte, que fica á sombra e friura á parte do Sul, então causa assi as grandes tormentas e tempestades, e dias pequenos, e de pouca claridade, que as naos achão, porque o sol he dali muyto afastado; e quando o sol anda pera a parte do Sul, então no mar do Cabo da Boa Esperança hauerá bonanças, e os dias quentes e mayores. E porque no tempo que as naos vão demandando o Cabo, ou são nelle, o sol he affastado pera a parte do Norte, por essa causa ficão no cabo as tormentas e escuridão dos dias pequenos; e por isso os Ptolomeus e outros que escreverão, lhe chamárão o Cabo Tormentorium, porque he deserto do abrigo de terras que estão delle muy longe, porque da banda de Leste e de Loeste nom ha terra, somente per linha direita a mais perto he costa da India até o cabo de Comorym, e destoutra parte pola mesma linha o Cabo Verde, que he muy grande distancia de caminho: e com a nauegação, que agora fazem as naos, por dobrar por barlauento do Cabo, dandolhe resguardo por caso de os ventos serem do mar, fazem rodeo com que andão mais de sete mil legoas, no qual caminho muyto encurtarão, e emmendarão quando os pilotos tiuerem este esperimento do apartamento do sol pera que parte anda, que he a causa dos bons tempos e maos, que causa o apartamento do sol. E porque, Senhor, nisto tenho muyto trabalhado, por me certificar na verdade tirey hum esperimento da

declinacão do sol do apartamento que se aparta da linha pera cada parte do Norte ou do Sul, e quanto tempo anda de hum cabo, e quanto do outro, e até onde chega, e se corre tanto ao ir, como ao tornar, e achey que tudo andaua per hum curso e compasso ordinario. O que todo tenho bem sabido, e declarado per hum modo de regimento, o que cada dia se aparta o sol, assi á hida, como á tornada, per tal modo que em qualquer parte que nauegantes tiuerem vista do sol ao meo dia, ou de noite a estrella do Norte, e fazendo sua conta da declinacão do sol, saberão quanto caminho andão, e saberão nauegar per todo o mar do mundo: e se a Nosso Senhor aprouver que acabe de saber algumas duvidas que inda tenho escuras, affirmo a Vossa Alteza que então, esta nauegação pera a India será tão facil, que a poderão nauegar muy pequenos barcos, e tão pequenos quanto somente possão agasalhar o comer, e agoa da gente que for, porque todo o bem deste caminho e nauegação ha de ser saber tomar os tempos em suas proprias monções pera que nom achem tormentas e ventos contrairos, que lhe causão as detenças."

O que todo bem ouvido por ElRey houve muyto contentamento e prometendo ao Judeu muytas merces por seu trabalho, lhe muyto encommendou que désse cabo a tão boa cousa como tinha começado. Ao que o Judeu se offereceo, e como já tudo tinha exprimentado, e sabido a certeza do decurso do sol, e os mudamentos que fazia, tomando o esprimento polas estrellas com suas artes da estrolomia, fez hum regimento desta declinação do sol, apartando os annos, cada hum sobre sy, e os mezes e dias de hum ano bisexto até o outro, que são quatro anos apontadamente, de quanto anda o sol cada dia, contado de meo dia a meo dia, assi pera a banda do Norte, como pera a banda do Sul, todo per grande concerto e boa ordem; pera o que fez huma pasta de cobre da grossura de meo dedo, redonda, com huma argola em que estava dependurada direita, e nella linhas e pontos, e no meo outra chapa, assi de cobre corrediça ao redor, e nella postos huns pontos furados direitos hum do outro, porque entrado o sol per ambos, no ponto do meo dia, se via em que parte estaua o sol, tudo per grande arte e subtil modo, e lhe chamou estrolabio, que tomando assi o lugar certo em que estaua o sol, e feita conta polo regimento na tauoa de cada ano, se sabia as legoas que erão andadas. O que o Judeu ensinou a alguns pilotos, que lhe ElRey mandou, como e de que modo hauião de tomar o sol em o ponto do meo

dia com o estrolabio, ensinandolhe a conta que hauião de fazer polas tauoadas do regimento, no que em todo os muyto industriou os quaes ElRey logo mandou fóra nauegar pera huma certa parte, a que o Judeo deu humas cartas grandes com riscos de cores differentes, que mostrauão os nomes dos ventos ao derredor da estrella do Norte, a que se pos nome agulha de marear, compasso dos graos do Sul pera a conta das legoas no discurso do andar do Sol, com outros muytos concertos esprimentos que os pilotos entenderão, e exprimentárão com as correntes das agoas. Com que a dita sciencia de pilotar foy de cada vez mais exprimentada e sabida, e nauegando pondo nas cartas as terras, e ilhas nos seus proprios limites d'altura do sol per conto das legoas, e derrotas dos ventos e sondas, e mostras, o que de cada vez se mais foy apurando em tanta perfeição como ora está. Deos seja pera sempre muyto louvado, que lhe aprouve que o Judeo falou tão certo em todo e nos pequenos barcos nauegarem esta carreira, como depois se vio e se achará per esta lenda em diante em algumas partes. ElRey houve esto per tamanho seruiço como se mostra, e tomou disso tamanho contentamento, que fez ao Judeo muytas merces, com que elle se mais refinou, tomando mores trabalhos em fazer outro mor concerto, que nesta obra ficaua falta, que compria se apurar, porque sendo tempo chuvoso. que o sol fosse cuberto, que o sol nom parecesse, pera se tomar no estrolabio polo que ficarião cegos em seu caminhar, concertou as tauoadas do descurso do sol com as circunferencias da estrella do Norte, pera o que fez outro arteficio pera tomar o ponto em que estaua a estrella do Norte, per tal arte, com que de todo os pilotos ficárão em muy perfeito saber de nauegar em todos os tempos em muyta perfeição; em que assi tratando a nauegação pera a India e pera outras partes, se forão muyto apurando em mais perfeição polo exprimento que tomauão das cousas, nauegando assi com o sol, como com a escuridão da noite.

O que tudo foy em tanto crecimento de bem, como oje em dia parece ao seruiço do Senhor Deos; porque homens scientes, e de sobtys entendimentos forão mais entendendo e alcançando, com que ora está em toda perfeição. O que todo foy principiado por o dito Judeo, chamado Çacuto, grande estrolico, que depois fugio de Portugal pera Gulfó como se passárão outros muytos, e lá morreo em sua erronia em que o imigo o cegou, tendo tanto saber das estrellas ficar cego em tão claro dia csomo he nosa

Santa Fé Catholica, e por esta causa passou neste ano de 1502, o pus aqui por sua memoria, que isto escreuo neste ano de 1561. Deos seja pera sempre louvado.

L. I, t. 1, p. 261.

Armada dos Alboquerques que passarão á India o anno de 503.

— — — — — — — — — — — — — —

E os Capitães que este ano mandou forão Afonso d'Alboquerque, com bandeira, o com elle Vicente d'Alboquerque seu sobrinho, e Duarte Pacheco Pereira; e Francisco d'Alboquerque com bandeira, e com elle Nicolao Coelho, e Fernão Martins d'Almada, pera ir andar d'armada no cabo de Guardafuy: todas estas armadas, prouidas com grande prouimento de todo o necessario com que partirão do Reyno, nauegando polo regimento que dera o judeu Çacuto, que já os pilotos tinhão exprimentado, nauegando pera outras partes a que ElRey a isso os mandara.

L. I, t. 1, p. 374.

N° 6.

EXTRAITS DE JOÃO DE BARROS. „DA ASIA".

Edition 1778—1788. Lisboa.

MAÎTRE JACOMO DE MALHORCA.

„Em que (D. Henrique) não sómente encommendou as cousas ao bom succedimento dellas, mas ainda teve nelle muita industria, e prudencia pera conseguirem prospero fim; porque pera este descubrimento mandou vir da Ilha de Malhorca hum Mestre Jacome, homem mui docto na arte de navegar, que fazia cartas, e instrumentos, o qual lhe custou muito pelo trazer a este Reyno pera ensinar sua sciencia aos officiaes Portuguezes daquelle mester."

D. 1, L. 1, cap. 16, p. 133.

N° 7.

OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES DE VASCO DA GAMA DÉCEMBRE 1497.

„E a primeira terra que tomou, antes de chegar ao Cabo de Boa Esperança, foi a baia, a que ora chamam de Sancta Helena, havendo sinco mezes que era partido de Lisboa, onde sahio em terra por fazer aguada, e assi tomar a altura do Sol; porque como

do uso do astrolabio pera aquelle mister da navegacão havia pouco tempo que os mareantes deste Reyno se aproveitavam, e os navios eram pequenos, não confiava muito de a tomar dentro nelles por causa do seu arfar. Principalmente com hum astrolabio de páo de tres palmos de diametro, o qual armavam em tres páos á maneira de cabrea por melhor segurar a linha Solar, e mais verificada, e distinctamente poderem saber a verdadeira altura d'aquelle lugar; posto que levassem outros de latão mais pequenos, tão rusticamente comecou esta arte, que tanto fructo tem dado ao navegar. E porque em este Reyno de Portugal se achou o primeiro uso delle em a navegacão, (peró que em a nossa Geografia largamente tratamos desta materia em os primeiros Livros della,) não será estranho deste lugar dizermos quando, e per quem foi achado, pois não he de menos louvor este seu trabalho, que o d'outros novos inventores, que acháram cousas proveitosas pera uso dos homens.

D. 1, L. 4, cap. 2, p. 280.

Nº 8.

LA JUNTA DOS MATHEMATICOS ET L'ASTRONOMIE.

No tempo que o Infante Dom Henrique começou o descubrimento de Guiné, toda a navegacão dos mareantes era ao longo da costa, levando-a sempre por rumo, da qual tinham suas noticias per sinaes de que faziam roteiros, como ainda ao presente usam em alguma maneira, e pera aquelle modo de descubrir isto bastava. Peró depois que elles quizeram navegar o descuberto, perdendo a vista da costa, e engolfando-se no pégo do mar, conhecêram quantos enganos recebiam na estimativa, e juizo das sangraduras, que segundo seu modo em vinte e quatro horas davam de caminho ao navio, assi por razão das correntes, como d'outros segredos, que o mar tem, da qual verdade de caminho a altura he mui certo mostrador. Peró como a necessidade he mestra de todalas artes, em tempo del Rey D. João o Segundo foi per elle encommendado este negocio a Mestre Rodrigo, e a Mestre Josepe Judeo, ambos seus Medicos, e a hum Martim de Boemia natural daquellas partes, o qual se gloreava ser discipulo de Joanne de Monte Regio, affamado Astronomo entre os Professores desta sciencia, os quaes acháram esta maneira de navegar per altura do Sol, de que fizeram suas taboadas pera declinacão delle, como se ora usa entre os navegantes, já mais apuradamente

do que começou, em que serviam estes grandes astrolabios de páo.

D. 1, L. 4, cap. 2, p. 281.

N° 9.

VASCO DA GAMA ET LE PILOTE DE MÉLINDE.

Estes entrando em o navio de Vasco da Gama, e vendo na sua camara huma imagem de Nossa Senhora em hum retavolo de pincel, e que os nossos lhe faziam reverencia, fizeram elles adoração com muito maior acatamento; e como gente que se deleitava na vista daquella imagem, logo ao outro dia tornáram a ella, offerecendo-lhe cravo, pimenta, e outras mostras de especiarias das que vieram alli vender, e se foram contentes dos nossos pelo gazalhado que recebêram, e maneira de sua adoração: tambem elles ficáram satisfeitos do seu modo, parecendo-lhes ser aquella gente mostra de alguma Christandade, que haveria na India do tempo de S. Thomé, entre os quaes vinha hum Mouro Guzarate de nação chamado Malemo Cana, o qual assi pelo contentamento que teve da conversação dos nossos, como por comprazer a El Rey, (de Melinde) que buscava Piloto pera lhe dar, acceptou querer ir com elles. Do saber do qual Vasco da Gama, depois que praticou com elle, ficou muito contente, principalmente quando lhe mostrou huma carta de toda a costa da India arrumada ao modo dos Mouros, que era em meridianos, e parallelos mui miudos sem outro rumo dos ventos; porque como o quadrado daquelles meridianos, e parallelos era mui pequeno, ficava a costa per aquelles dous rumos de Norte Sul, e Leste Oeste mui certa, sem ter aquella multiplicação de ventos, d'agulha commum da nossa Carta, que serve de raiz das outras. E amostrando-lhe Vasco da Gama o grande Astrolabio de páo que levava, e outros de metal, com que tomava a altura do Sol, não se espantou o Mouro disso, dizendo, que alguns Pilotos do mar Roxo usavam de instrumentos de latão de figura triangular, e quadrantes, com que tomavam a altura do Sol, e principalmente da estrella, de que se mais serviam em a navegação. Mas que elle, e os mareantes de Cambaia, e de toda a India, peró que a sua navegação era por certas estrellas, assi do Norte, como do Sul, e outras notaveis, que cursavam per meio do Ceo de Oriente a Ponente, não tomavam a sua distancia per instrumentos semelhantes áquelles, mas per outro de que se elle servia,

o qual instrumento lhe trouxe logo a mostrar, que era de tres taboas. E porque da figura, e uso dellas tratamos em a nossa Geografia em o Capitulo dos instrumentos da navegacão, baste aqui saber que servem a elles naquella operacão, que ora ácerca de nós serve o instrumento, a que os mareantes chamam balhestilha, de que tambem no Capitulo que dissemos se dará razão delle, e dos seus inventores.

Vasco da Gama com esta, e outras práticas, que per vezes teve com este Piloto, parecia-lhe ter nelle hum grão thesouro, e por o não perder, o mais breve que pode, depois que metteo per consentimento del Rey hum Padrão per nome Sancto Espirito na povoacão, dizendo ser em testemunho da paz, e amizade, que com elle assentára, se fez á véla caminho da India a 24 dias de Abril.

D. 1, L. 4, cap. 6, p. 318—321.

N° 10.

COLOMB ET LA JUNTA DOS MATHEMATICOS.

Segundo todos affirmam, Christovão Colom era Genoez de nação, homem esperto, eloquente, e bom Latino, e mui glorioso em seus negocios. E como naquelle tempo huma das potencias de Italia, que mais navegava por razão de suas mercadorias, e commercios, era a nacão Genoez: este, seguindo o uso de sua patria, e mais sua propria inclinacão, andou navegando por o mar de levante tanto tempo, té que veio a estas partes de Hespanha, e deo-se á navegacão do mar Oceano, seguindo a ordem de vida que ante tinha. E vendo elle que El Rey D. João ordinariamente mandava descubrir a costa de Africa com intencão de per ella ir ter á India, como era homem Latino, e curioso em as cousas da Geografia, e lia per Marco Paulo, que fallava moderadamente das cousas Orientaes do Reyno Cathayo, e assi da grande Ilha Cypango, veio a fanteziar que per este mar Oceano Occidental se podia navegar tanto, té que fossem dar nesta Ilha Cypango, e em outras terras incognitas.

— — — — — —

Com as quaes imaginacões, que lhe deo a continuacão de navegar, e prática dos homens desta profissão, que havia neste Reyno mui espertos com os descubrimentos passados, veio requerer a El Rey D. João que lhe désse alguns navios pera ir descubrir a Ilha de Cypango per este mar Occidental; não confiado tanto em

o que tinha sabido, (ou por melhor dizer sonhado,) d'algumas Ilhas Occidentaes, como querem dizer alguns Escritores de Castella, quanto na experiencia que tinha em estes negocios serem mui acreditados os Estrangeiros.

— — — — — — — — — — — — — —

El Rey, porque via ser este Christovão Colom homem fallador, e glorioso em mostrar suas habilidades, e mais fantastico, e de imaginações com sua Ilha Cypango, que certo no que dizia, dava-lhe pouco credito. Com tudo á força de suas importunações, mandou que estivesse com D. Diogo Ortiz Bispo de Cepta, e com Mestre Rodrigo, e Mestre Josepe, a quem elle commettia estas cousas da Cosmografia, e seus descubrimentos; e todos houveram por vaidade as palavras de Christovão Colom, por tudo ser fundado em imaginações, e cousas da Ilha Cypango de Marco Paulo, e não em o que Jeronymo Cardano diz. E com este desengano espedido elle del Rey, se foi pera Castella, onde tambem andou ladrando este requerimento em a Corte del Rey D. Fernando, sem o querer ouvir, té que per meio do Arcebispo de Toledo D. Pero Gonçalves de Mendoça, El Rey o ouvio. Finalmente, recebida sua offerta, El Rey lhe mandou armar tres caravelas em Palos de Moguar, donde partio a tres dias de Agosto do anno mil quatro centos noventa e dous.

D. 1, L. 3, cap. 11, p. 247–250.

Nº 11.

EL MAESTRO DE LOS CARTOGRAFOS MALLORQUINES (JAFUDA CRESQUES).

Jafuda Cresques fué hijo de Cresques Abrae, cuyos antecesores hacia luengos años, talvez desde la conquista, que residian en la ciudad de Mallorca. Desde 1381 á 1394 habitaba en las casas inmediatas al portal y huerto del castillo del Temple, y se dedicaba al trazado de cartas de navegar, y á la fabricacion de brújulas: era pues un cosmografo en toda la estensión de la palabra, en una época en que apenas queda rastro de tales conocimientos. La traza que tuvo en la construcción de brújulas fué tal, que popularmente se le conocia más que no por maestro Cresques, por el judio de las brújulas. Pero si notable fué bajo este aspecto, no fué menor su fama como cartógrafo, llegando hasta el punto

de que á su tienda acudian á proveerse de portulanos y mapas, desde los más humildes navegantes del Mediterráneo hasta los reyes más cultos de Europa. En efecto, á últimos de 1381, D. Juan I, el cazador, envió por su mensajero Guillermo de Coursey á su pariente el rey de Francia, un mapa-mundi que tenia en el archivo de su palacio de Barcelona, habilmente trazado por el judio Cresques, quien debia dar á Coursey para que este las trasmitiera al francés, las instrucciones necesarias para el manejo de semejante instrumento: prevenia el rey en su carta, que caso de no encontrarse al autor, que un marinero experto, enterase á su mensajero acerca de la manera de emplearlo. Este notable mapa-mundi, que los franceses guardan hoy como veneranda reliquia, y testimonio indubitable de la superior cultura de sus monarcas, que reprodujeron en 1844 Buchon y Tastu, y Delisle en 1881, suponiéndolo hecho en Cataluña por encargo de Carlos el sábio, resulta que fué trazado por el judio mallorquin Jafuda Cresques y que les fué regalado por el rey de Aragón.

Algun tiempo después (1387), encarga de nuevo D. Juan otro mapa-mundi, por el cual se abonan á Jafuda, la al parecer para aquella época exorbitante cantidad de 68 libras. Por cierto que era el monarca Amador de la gentileza, tan dado al manejo de tales instrumentos, que causa verdadera sorpresa ver con cuanta frecuencia en sus viajes pide tablas, astrolabios y mapas. Amigo tal vez de esparcir sus aficiones entre los poderosos, mientras les pide libros, y lebreles, y músicos, por un lado, les devuelve á su vez sus obsequios en astrolabios, relojes de arena, almanaques y mapas-mundis, como sucede en 1391 con el conde de Foix. El saqueo del Call de la ciudad de Mallorca, y la conversión al cristianismo de los judios aqui residentes en 1391, comprendió también á nuestro cosmógrafo. El neófito dejó de llamarse Jafuda Cresques, y trocó su nombre por Jaime Ribes, que asi se llamaba un conocido canónigo de la Seo que habia obtenido cuatro votos en la última elección hecha por el Capitulo para proveer la mitra de Mallorca.

Desde esta fecha, es el maestro de mapas-mundis objeto de repetidas distinciones por parte del rey D. Juan: por muchas cartas de este monarca dirigidas al Gobernador y al Procurador real, se le facilitan salvo-conductos, se le exime de pago de ciertos impuestos, se le ampara contra litigantes temerarios, á él y á su familia, se le dan moratorias, se le llama á la corte, etc. etc. A tal

extremo llevó su entusiasmo el rey por su protegido, que al verse con insistencia llamado á la córte, maese Jaime vende su casa al notario Pera de Sant Pera y se ausenta de la isla. Fué á Barcelona, ó á otra poblacion? Esto queda aun por averiguar. Lo que si sabemos cierto, es que Don Martin, seguia protegiéndole en 1409 á juzgar por una carta suya que hemos visto.

Ahora bien. Muerto D. Martin, en 1410, que fué del cosmógrafo que tendria á la sazon unos 50 ó 60 años? Buscó protección sus á conocimientos y fuese á la floreciente Italia, ó se trasladó á Portugal, donde á la sazon el infante D. Enrique trataba de fundar la academia náutica de Sagres?

Esto último es lo que conjeturo, y es verosimil que aquel Maese Jacome de Majorica, tan hábil en el arte de trazar cartas é instrumentos, fuése el mismisimo Cresques cuya reputacion debió ser popularisima. Que aquel Maese Jacome, de Sagres, no fué el Jaime Ferrer, navegante ó mejor aventurero, el que en 1346 marchó al rio del Oro, y cuya escueta noticia de su viaje apuntó por primera vez Cresques en 1375 en sus mapa-mundi, y reprodujeron los sucesivos cosmógrafos mallorquines, está probado. No resulta pues inverosimil que Maese Jaime Ribes, el converso, tratara al residir en Portugal de ocultar su origen judio y se hiciera llamar Maese Jacome (Jaime) de Mallorca. Por de pronto cabe hacer constar que otra figura cientifica como la suya no existia en aquel tiempo en Mallorca.

Para nosotros, es pues indudable, aunque no podemos comprobarlo hoy con documentos fehacientes, como todo lo demas que llevamos dicho, que el Jafuda Cresques, luego Jaime Ribes, el cosmógrafo de los reyes de Aragon, el gran primer maestro de la brillante pléyade de cartógrafos mallorquines, de los Guillermo Soler, los Vallseca, los Viladestes, los Olivas, los Prunés, los Salvat, y otros, es el mismisimo Maese Jacome de Majorica primer director de la escuela náutica de Sagres en Portugal, institucion de donde arrancó el gran poderio colonial de los portugueses.

Gabriel Llabrés.

(Boletin de la Sociedad Arqueológica Luliana. Palma. Octubre 1890.)

N° 12.

CARTOGRAPHIE CATALANE ET MAJORQUINE. BIBLIOGRAPHIE.

D. Francisco de Bofarull y Sartorio.

Revista Historica, Barcelona, tome III, Enero 1876 in 4°. Contient la lettre de D. Juan *el Cazador* au comte de Foix (datée du 1er juin 1391). Dans la *Coleccion de cartas ineditas* etc. (le N° 11).

J. A. C. Buchon et J. Tastu.

Notice d'un atlas en langue catalane, manuscrit de l'an 1375 conservé parmi les manuscrits de la Bibliothèque Royale, par J. A. C. Buchon et J. Tastu.

Publié dans les:

Notices et extraits des Manuscrits de la Bibliothèque du Roi et autres Bibliothèques. tome 14 (1841) IIe partie — Paris 1841.

La carte catalane y est reproduite en 6 planches 69×51 cm et accompagnée de 152 pages de texte.

L. Deslisle.

Choix de Documents géographiques conservés à la Bibliothèque Nationale de Paris. (Maisonneuve & Co.) Paris, 1883.

Contient la reproduction héliographique de l'Atlas catalan de 1375.

Les planches sont à la même échelle que l'original, comme les planches de Buchon et Tastu.

Cesario Fernandez Duro.

1. Los cartografos mallorquines Angelino Dulceti — Jafuda Cresques.
   Boletin de la Real Academia de la Historia de Madrid.
   t. 19 (1891) p. 366—377.
2. Même titre.
   Boletin de la Sociedad Géografica de Madrid.
   t. XXXI (1891) p. 283—299.
3. Descubrimiento de una carta de marear española del año 1339, su autor Angelino Dulceri o Dulcert. *Boletin de la Real Academia de la Historia de Madrid. 1888 (abril) p. 287.*

D. Fidel Fita.

Estrajo de las Juderias castellanas en 1391. *Boletin de la Real Academia de la Historia de Madrid.*

(Conversion forcée des Juifs de Majorque) *t. XVI, p. 433.*

Dr. E. T. Hamy.

Études historiques et géographiques par le Dr. E. T. Hamy, Membre de l'Institut. Paris 1896.

Cet ouvrage traite dans un texte de 480 pages, beaucoup de questions du plus haut intérêt pour l'histoire des découvertes maritimes. Voir les chapitres suivants:

1. Les origines de la cartographie de l'Europe septentrionale, pages 1 à 92.
2. Cresques lo Juheu. Note sur un géographe juif catalan, p. 105. Cet article fut

également publié dans le *Bulletin de géographie historique et descriptive, 1891, No 3, Paris (E. Leroux).*

3. Quelques mots encore sur Cresques lo Juheu, p. 448.
4. La mappemonde d'Angelino Dulcert de Majorque, p. 419.
5. Notice sur une carte marine inédite du cosmographe majorquin Gabriel de Vallsecha (1447), p. 111 et 452.

D. Gabriel Llabrés.

1. Los cartógrafos mallorquines. Siglo XIV. *Boletin de la Sociedad Arqueologica Luliana. (Palma). 1888* (25 Setiembro).
2. El maestro de los cartógrafos mallorquines; même *„Boletin", 1890* (Octubro). Article reproduit ci-dessus.
3. Cartógrafos mallorquines. Fué mallorquin Angelinus Dulceti? ; même *„Boletin", 1890* (Noviembre).
4. Algo mas sobre Jafuda Cresques; même *„Boletin"*, t. IV (Anno 7) n° 140, p. 158—161.

Gabriel Marcel.

Article sur la carte d'Angelino Dulceti dans le *Bulletin de la Société géographique de Paris, 1887.*

A. E. Nordenskiöld.

Periplus. Traduction anglaise par *F. A. Bather, 1897.* Oeuvre classique traitant à plusieurs endroits de la carte catalane et de la cartographie majorquine.

J. M. Quadrado.

La Juderia de la ciudad de Mallorca en 1391. *Boletin de la Real Academia de la Historia de Madrid.* 1886, *t. IX, p. 299 et 309.*

A consulter sur Jafuda Cresques et les cartes qu'il dessina pour le roi D. Juan d'Aragon.

Sophus Ruge.

Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen, Berlin, 1881, p. 78. Reproduit la carte catalane à petite échelle (sans les deux planches astronomiques et cosmographiques.)

APPENDICE N° 1.

Les débuts de D. João en 1474.

La lettre de Toscanelli est datée de l'année où commence l'action coloniale du prince royal; c'est une coïncidence qui ne semble point l'œuvre du hasard. On dirait au contraire que l'étude de la route de l'Occident est la conséquence de l'apparition de D. João dans le domaine des découvertes. Cette supposition nous a conduit à rechercher d'autres documents de la même année, concernant la marine et les affaires coloniales.

On peut ainsi établir que les sujets suivants furent examinés en 1474:

1. Etude de la route de l'Occident (Toscanelli, 14 juin 1474).
2. Interdiction des entreprises maritimes privées dans les mers de Guinée (Loi du 31 août 1474).
3. Cautionnement à exiger des expéditions maritimes privées destinées à des voyages au long cours (Loi du 10 septembre 1474).
4. Mesures en faveur des armateurs (exemption de droits). (Loi du 4 novembre 1474.)

L'ensemble de ces questions accentue l'importance à donner à l'année 1474. Les documents reproduits à la suite sont donc à considérer comme le point de départ de nouvelles recherches devenues nécessaires pour éclaircir le commencement de l'administration coloniale de D. João.

Loi du 31 août 1474 (Doc. N° 14).[1]

Cette loi déclare d'abord que le commerce africain, obtenu après de grands sacrifices et périls, était le monopole de la couronne, et que ses revenus appartenaient au prince royal. Elle confirme la

(1) Les copies des documents N° 14 et 15 nous ont été aimablement fournies par M. Antonio Baião, directeur des Archives de la Torre do Tombo à Lisbonne.

concession mentionnée dans la lettre du 4 mai 1481. (Doc. N° 13.) Ensuite on y interdit, sous peine de mort et perte de biens, toutes les entreprises privées dans les mers et îles de Guinée, faites sans un permis royal. Pour de légères infractions à la loi on était frappé d'une amende en faveur du prince; pour d'autres plus graves on encourait jusqu'à la peine de mort.

Le privilège des droits commerciaux avait été donné à D. Henrique par la loi du 25 février 1449, les pénalités prévues sont cependant bien plus sévères dans la nouvelle loi.

En interdisant aux particuliers le trafic dans les régions de la Guinée, on déviait vers d'autres parages l'esprit entreprenant de la population maritime, de plus en plus séduite par l'importance croissante du commerce africain. Les entreprises privées, dont il est question dans la loi suivante, démontrent le fait que nous venons de signaler.

Loi du 10 septembre 1474 (Doc. N° 15).

Par cette loi on impose un cautionnement aux navires des entreprises privées, apprêtés dans les ports du royaume pour les voyages au long cours. On rend obligatoire la sanction royale pour ces expéditions, et celle-ci ne pouvait être accordée qu'après la présentation d'un document du port de départ prouvant que le cautionnement imposé par la loi avait été réalisé.

En cas de contravention on prescrit la perte des biens pour le propriétaire du navire, le capitaine et l'équipage. Le propriétaire devait avoir la certitude de la sanction royale pour l'expédition, avant de réaliser l'affrètement. Tous les biens confisqués revenaient à la couronne y compris le navire. Une pénalité sévère était encore imposée aux officiers en charge au port de départ en cas de négligence et on ordonne aux autorités compétentes une vigilance efficace dans tous les ports du royaume. On avertit que de nombreux navires s'apprêtaient secrètement et quittaient le port aussitôt que le cautionnement leur était demandé.

Le dépôt de garantie, exigé également des étrangers ayant affrété des navires portugais, était une mesure de protection contre le brigandage en mer. Le besoin de cette loi démontre évidemment l'abondance d'entreprises maritimes privées dans tous les ports du royaume. Rappelons que cette mesure législative est postérieure de deux ans environ au voyage encore incertain de João Vaz Corte

Real et qu'elle est antérieure de 18 ans à la découverte de Colomb.

Loi du 4 novembre 1474.[1]

Le développement des constructious navales avait été favorisé par le roi D. Fernando (1367 - 1383). Oliveira Martins a déjà traité longuement la série de lois promulguées à cette époque; il les déclare le modèle de la législation maritime moderne.[2]

La loi du 4 novembre 1474 renouvelle et étend les privilèges accordés aux armateurs nationaux pour des bâtiments supérieurs à 100 tonnes.[3] Nous n'avons pas examiné les détails de ce document publié intégralement (?) dans la source indiquée par Lopes de Mendonça. Cette loi semble montrer qu'en abordant les affaires coloniales D. João fut aussitôt saisi par ce point capital des entreprises maritimes, les constructions navales.

Document N° 13.

Administration coloniale de D. João dès 1474.

Lettre de confirmation datée du 4 mai 1481.

Dom afomso etc. A quamtos esta nossa carta virem fazemos saber que em comsiramdo nos como o primcepe dom Joham meu sobre todos muito prezado e amado fylho semdo Ja em ydade de *dezanove annos* nom tinha algũu tal carreguo nem cuidado em estes Regnos de mando e Regimento por prazer nosso Senhor Deus de nos aJudar sermos viuo e os gouernarmos e mandarmos porque teuesse causa e cayse necesedade de se occupar em algũu bõo e onesto exercicio porque espertasse seu emtender e ouuesse a pratica de como os Rex e primcepes gouernam e negoceam e desembarguam as cousas que sob sua maão ordenamça e mamdo sam o que muito he proueitoso aqueles que esperam de uir a altos Sennorios e gouernamça de Regnos e pouos como com a graca de deus o dito meu filho espera especialmemte aos que em ydade de adolecemcia e mancebia sam os quaees a natureza e asy os que com elle comuersam por Iso mesmo serem mancebos e merinam e trazem a outros exercicios e deleetes e os aRedam de toda

(1) *Lopes de Mendonça*, Estudos sobre navios portuguezes no seculo XV e XVI. 1892 p. 7, d'après Livros ineditos da Historia portugueza t. III (Livro vermelho de D. Affonso V).

(2) *Oliveira Martins*, Portugal nos mares, 1902, p. 24, 29.

(3) Selon Lopes de Mendonça pour comparer le tonnage ancien à la mesure moderne il faut doubler les nombres indiqués dans les anciennes chroniques portugaises. *Lopes de Mendonça:* Estudos sobre navios portuguezes nos seculos XV e XVI Lisboa, 1892, p. 7.

ocupaçam e cujdado desprito E porem quisemos emcarreguar o dito meu filho dos feitos das partes de Guinee e emuestigacam dos mares terras e gemtes e cousas delles que aos uiuemtes aguora e aos que nos preceram foram sempre muyto Inotos atee o tempo do Ifamte dom amrrique meu tyo cuja alma deus aJa que comecou e trabalhou muyto por emuestigar e auer de todas as ditas cousas noticia o qual carreguo lhe asy quisemos dar porque em elle se praticam as primcipaees cousas em que o Rey e primcepe deue saber negocear. S. (a saber) guerra Justiça e fazemda, guerra porque muitas uezes he necessario de se estes trautos defemderem per armas fazemdo armadas contra os que a elles querem hir e em elles sem liçemca Resguatar. Justica porque aquelles que comtra as lex feitas pera boo Regimento e sortimento dos ditos trautos vaa, aJam de ser punidos por Justica. Fazemda porque dos ditos trautos se ha Remda e proueito ao qual se deue dar hordem perque se comserue e acrecemte. E comsiramdo nos Iso mesmo como o dito meu fylho a que aquelle tempo demos sua Caza e modo pera per sy uiuer na maneira e estado que a elle comuinha eram necesarias grossas Remdas pera seu soportamento lhe fezemos loguo com outras doacam e mercee da Remda e proueito que se dos ditos trautos podese auer mas nam lhe foy entam dello feita carta e porque nos sabemos certo que elle da per sy e per seus ofeciaees muy boa hordem e nauegacam destes trautos e os gouerna muy bem praznos muyto de lhe termos feita a dita doacam e mercee della e comfirmamos-lha e auemolla per Feita e firme des o tempo que lha fezemos e por mais avomdamento e mylhor decraracam della nos de nouo lhe fesemos outra vez doacam e mercee em sua uida dos ditos trautos de guinee e pescarias dos mares delles asy os da mina e darguim como de todollos outros Rios e quaesquer lugares homde se ora Resguata ou Resguatar pode na agoa ou na terra per quaesquer nomes que seJam chamados ou que nomes nam tenham e esto des o começo dos mares e terras omde se per qualquer guisa Resguata pesca ou Resguatar e pescar pode ou outro proueito auer atee fim delle e dellas nam soomente no que atee ora he achado e descuberto mas no que se ao diamte em qualquer tempo achar e descobrir o que tudo lhe asy damos tam Imteira e compridamente como a nos pertence. E quamdo lhe asy fizemos a dita doaçam pertemcia asy pella bulla que do Santo padre da dita guinee e trautos della temos como per a lomgua e comtinuada pose ou casy pose que della sempre tiuemos ou per outro alguu modo que per direito em ella e em os ditos trautos tenhamos. E queremos e mandamos que qualquer cousa e parte que dos ditos trautos de guinee ou argy ou ao presemte per comtrauto e doaçam que lhe o Ifamte dom amrrique que deus aJa, ou nos fizemos ou per outro alguu modo tenha ou pesua tamto que a dita doacam ou comtrauto ou outro modo ouuer fim loguo todo venha ao dito meu fylho per que de tudo lhe fazemos d'agora pera entam doacam asy e tam firmemente como do que agora pesuimos ou pesuyamos ao tempo da primeira doacam e asy como se tudo o que agora per outrem he posuido fose ao tempo desta nossa carta em nosa maão e poder defemdemos a todos de qualquer estado e comdyçam que seJam que algum nam vaa nem mande as ditas partes de guinee nem a alguma dellas que todas chamamos de guinee posto que outros nomes tenham e per outros seJam nomeadas e pelos que em ellas praticam e emtrar Resguatar mercadejar pescar sem man-

dado ou licemca do dito meu filho sob as penas que nas hordenacõees e Rigimentos sobre esto caso feitas ou fezermos contheudas nas quaes emcorram asy como se nos os ditos trautos Resguates e pescarias teuessemos em elle ou em outro nam trespasaramos. E porque nos tinhamos outorgado ao dito Ifamte meu tyo que os ditos trautos Resguates e pescarias de nos em sua vida tinha alguus poderes Jurdicam e graças acerqua destas cousas a nos apraz e queremos que ho dito primcepe aJa tudo o que elle dito Jfate de nos auia perque tudo lhe cedemos e outorguamos como as o dito Ifamte tinha. Porem mandamos aos nossos veedores da fazemda e corregedores Juizes e Justicas e todollos outros oficiaees de nosos Regnos a que esto pertencer que aJam as ditas partes de guinee trautos Resguates e pescarias dellas por do dito primcipe meu fylho e lhas leixem auer a gouernar e em ellas trautar e mandar trautar e mandar pescar per sy e per aquelles que lhe elle aprouuer e pera ello dar licemca com todos poderes Jurdicam e gracas que lhe em esta nosa carta outorguamos sem alguũa duuida nem pejo que lho a ello ponham. E per certidã de todo e sua seguranca lhe mandamos dar esta nosa carta asinada per nos e asellada do noso sello pendemte dada em torres no uas aos quatro dias do mez de mayo fernam despanha a fez anno de nosso Senhor Jhũs xpo. (christo) de mil iiijclxxxj (1481) annos.

Annaes Maritimos e Coloniaes No 2—5e série 1845, p. 37.

Document No 14.

Loi du 31 août 1474.

Dom afomso per graça de deos Rey de purtugall E dos algarues daaquem e daalem mar em africa A quamtos esta carta nossa dordenaçom e detreminaçom virem fazemos saber que esguardamdo nos em como os samtos padres de Roma nos teem feita merçee e doaçom pera sempre das partes e mares e terra de guinea e Jlhas do mar ouçeano des o cabo de nom e bogedor atee o merio[1] dya E que nenhuma pesoa a elles nom vaa nem mande trautar nem guerrear sem licemça e autoridade nossa sob pena de gramdes escomunhoões que em ellas poem E como pera booa gouernamça e sostymemto dos trautos e Resgates que em as dictas partes de guinea teemos e ao diamte com a ajuda de deos emcommendamos teer pollo que cada dia mamdamos descobrir maar de terra noua O que fazemos com gramdes gastos e perjgos e despesas E porem comuem poer lex e ordenaçoões perque o dicto trauto mantheudo e gouernado seja a seruiço de deos e nosso e bem e proueito de nossos Regnos E jsso meesmo comsirando como sempre em tempo del Rey meu padre que deos aja como no nosso des que o Iffamte dom amrrique meu tyo que deos aja que foy o primeiro que mamdou descobrir e nauegar nas dictas partes e mares de guinee e Ilhas atee ora asy per autoridade das dictas leteras que da dita doaçom teemos como per posse e custume sempre foy vedado e defeso per nos aalem das dictas escomunhoões e defesa dos dictos samctos padres de *pessoa alguuma auer de hyr nem mamdar aas dictas partes e terras* e mares de guineea trautar nem Resgatar nem guerrear *sem nossa licemça* e

[1] meio (?)

autoridade. E alguns que se dello amtremeteram em caso que foram muy poucos ouueram por ello assaz graues penas asy nos corpos como nos beens Empero nom auia hy ordenaçom em escripto de pena çerta nem limitada naquelles que ousam de se amtremeter e fazer semelhamte Porem queremdo nos a ello prouer como dicto teemos por ao diamte nom vyr duuida amtre os leterados nosos da maneira que ouuessem de teer em o tall caso por hy nom auer pena limitada e çertá semtimdo o asy por seruiço de deos e nosso e bem e proueito de nossos Regnos e naturaees determinamos e declaramos e poemos por ley que qualquer pessoa de qualquer preuiniemçia estado e comdiçom que seja que aas dictas partes e terras e mares de guinea for ou mamdar trautar nem Resgatar nem guerrear ou mouros tomar sem licemça e autoridade nossa *moira por ello* e per esse meesmo fecto perca todollos beens que teuer asy moues como de rraiz pera a coroa de nossos Regnnos E esta meesma pena queremos e mandamos que ajam aquelles que rroubarem ou tomarem os nauios ou alguuma cousa delles que aas dictas partes de guinea for Resgatar e prouado lhe for que nom fez verdade e digo de guinea forem ou vierem per nossa licemça e mamdado ou daquelles que o da nossa maão teem - mais determinamos e poemos por ley que todo capitam que aas dictas partes de guinea for Resgatar e prouado lhe for que nom fez verdade e sonega ou toma alguuma cousa de moor preço que huum marco de prata moira por ello asy como se outro furto fezesse e cometesse E leuamdo mercadoria escomdidamemte ou comsemtimdo leuar pera Resgatar sem ser vista per os ofiçiaaes dos dictos trautos primeiramente perca todo o que leuar E mais seja degradado huum anno pera aa nossa çidade de tamjer E esta meesma pena queremos e mamdamos que ajam os escpriuaaes dos nauios que forem Resgatar leuamdo mercadoria ou comsemtimdo leuar escomdidamemte E nom escreuemdo todo o que lhe mamdamos per nossos Regimentos ou do *primçipe meu sobre todos muito preçado e amado filho a que dos dictos trautos teemos fecta merçee* queremos que ajam pena de falsos como aquelles que em seus ofiçios cometem erro ou falsidade E mais determinamos e poemos por ley que nenhuuma pesoa de qualquer estado e comdiçom que seja nom leue nem dee em nauio nem barca nem batell nenhuuma mercadoria dos nauios que forem aa dicta guinea sem primeiro ser vista per os fetores dos dictos trautos E quem o comtrairo fezer perca a mercadoria que asy leuar e mais o batell E pague da cadea seisçemtos reaees pera o principe e Senhor do trauto. E qualquer que tomar ou Reçeber em sy ou casa sua malagueta ou outra espeçiaria que de guinea veenha sem primeiro ser vista pellos dictos feitores Porem mamdamos a todollos nossos corregedores Juizes e justiças de nossos Regnnos que façom comprir E guardar esta nossa ordenaçom como se nella comtem fazemdo eixecutar as dictas penas nos que comtra ella forem damdo a cada huum a pena que mereçer segumdo nesta ordenaçom e determinaçam he comtheudo A quall queremos que asy se cumpra e guarde pera sempre . dada em a nossa çidade de lixbooa trimta e huum dias do mes dagosto nicolau eanes a fez Anno de noso senhor Jhesus christo de mill quatroçemtos e setenta e quatro

El Rey (com rubrica e guarda) ordenaçom açerca dos que vaão a guinee . ley jerall per que he defeso que nymguem nam arme pera gujne nem leue mercadorias defesas com penna-

Maço 1 de Leis — Numero 178 — (Archivo da Torre do Tombo.)

Document N° 15.

Loi du 10 septembre 1474.

Adicam ha defesa e detreminaçom per que he mandado a quaees quer pessoas do rregno que armarem nauios antes que partam dem fiança etc. que nenhuuma pessoa arme naujo alguum pera amdar darmada sem ho primeiro fazer saber a El Rey e auer delle sua licença com certidam dos officiaees da çidade villa ou luguar homde ouuer darmar como tem dada fiança e outras limitaçoẽes:

Dom Afomsso etc. A todollos corregedores vereadores Juizes e Justiças officiaees das Cidades villas e luguares de portos de maar de nossos Regnos e a todallas outras pessoas a que pertemçer e esta nossa carta for mostrada saude sabede que por quanto nos soubemos e fomos em formado que sem embargo da defesa e detreminaçoẽs outras nossas que per cartas e aluaraẽes nossos temos passados per que quaẽes quer pessoas que em nossos Regnos armarem nauios antes que partam dem fiamça aos officiaees dos luguares homde asy armarem a nom auerem de fazer dapno nem nojo aos amiguos e alliados nossos e de nossos Regnos e partimdo sem darem a dita fiamça que quallquer nojo ou dapno que aos sobre ditos per elles for feito se pague pellos beens dos officiaẽes que aquelle tempo teuerem carreguo do Regimento do luguar ou luguares em que os taẽes armarem./ sem embarguo dello *muitos pero armam escomdidamente e outros em armando e hem lhes Requemrido a fiamça se partem sem a dar* E ao despois se elles alguum tempo digo alguum dapno fazem os offiçiaẽes andam com escusas allegamdo que nam sabiam parte de como armauam nem do tempo de sua partida E queremdo nos a todo prouer pollos dapnos e Imcoueniente que se dello seguem Detreminamos e mandamos e poemos por ley que daquy em diamte nenhuuma pessoa de quallquer estado e comdiçam arme naujo alguum que seja pera auer de hir ou mandar darmada sem primeiramente nollo fazer saber e auer pera ello nossa liçemça per aluara nosso asinado per nos ho quall amtes de lhe seer dado ho dito aluara de licemça nos fara emformaçom de como quer armar e semdo nossa merce de lhe darmos pera ello luguar lhe mandaremos primeiramente dar carta nossa pera os offiçiaẽes da çidade villa ou luguar em que ouuer darmar per que lhe filhe fiamça e lhe dem certidam pera nos de como lhe tem filhada ha dita fiança per a quall certidam lhe sera feyto aluara nosso de licemça pera os ditos officiaees per que leixem armar no quall aluara fará mençam de como ja tem dada fiança E quallquer que daquy em diamte armar naujo alguum sem pera ello auer primeiramente nossa licença e dar fiamça como suso dito he detreminamos e mandamos que per esse mesmo ffeito perca pera nos todos seus beens asy moues como de rraiz asy ho capitam em começando darmar como quaes quer que com elle em sua conpanhia partirem e forem darmada e ho Senhorio do naujo que ho fretar pera hir darmada sem primeiramente lhe seer mostrado ho aluara nosso de licemça pera ho tall que lho fretar poder armar perca jsso mesmo pera nos os ditos beens e mais ho nauio E allem de toda esta dita pena mandamos que os officiaees que aquelle anno forem no luguar domde elle asy for e armar paguem por seus beens todos os dapnos e rroubos que elle fizer a quaẽes quer alliados

e amiguos nossos e de nosos rregnos segumdo que ja damtes desta hordenaçom nossa per as outras cartas e aluaraẽes nossos temos detreminado e mandado e por quamto hy auia duuyda que as taees fianças aos armadores se nom deuiam de filhar senam pera os naturaees de nossos Regnos e de castella porque em espeçiall he loguo apontado nos trautos das pazes dantre estes nossos Regnos e os ditos de Castella que se aja asy de fazer detreminamos e mandamos que as ditas fiamças se filhem e entendam daquy em diante asy pera quaẽes amiguos nossos e de nossos Regnos ou que comnosco e com elles tenham por tenpo çerto paz ou treguoa como pera os dos ditos Regnos de castella porque asy ho auemos por nosso seruiço e bem de nossos Regnos e aos oficiaẽes que aos armadores as ditas fianças nam filharem asy paguaram quaees quer dapnos ou rroubos que elles fizerem asy a huuns como aos outros E esta nossa carta de declaraçom detreminaçom e mandado mandamos que se publique em a nossa chancellaria e notefique em luguares de porto de mar de nossos Regnos e Registe nos liuros das camaras delles pera nom aleguarem Inoramçia e se compridamente dar a execuçom dada em a nossa Cidade de lixboa dez dias de setembro christouam de bairros a fez anno de mjll quatrocemtos setemta e quatro:

Livro primeiro-Extras, folhas 37. (Archivo da Torre do Tombo).

APPENDICE Nº 2.

RÉSUMÉ CHRONOLOGIQUE DES DÉCOUVERTES.[1]

La récapitulation suivante est à considérer comme une esquisse superficielle d'un travail plus ample et soigné devenu nécessaire. Une étude pareille enregistrant les documents nombreux éparpillés dans des œuvres peu connues ou d'accès difficile, serait en quelque sorte le bilan d'une vaste bibliographie sur les découvertes, et le meilleur moyen de reconnaître les lacunes à combler ou les détails à éclaircir.

Les sources historiques présentent souvent des écarts de dates pour de nombreux voyages; une étude critique de ces divergences pourrait seule conduire à des résultats précis. Ce travail sortirait du programme de notre étude. Le résumé suivant n'a donc pas la prétention d'exactitude, pas plus que d'épuiser en quelques pages un sujet aussi vaste. Notre but a été de bien mettre en évidence, dans un tableau général, la marche et la portée de ce qui s'est passé au Portugal dès les débuts, en 1416, jusqu'à la découverte de Colomb et au voyage de Magalhães.

Pour les dates et les documents concernant les biographies des marins portugais nous signalerons en première ligne l'œuvre classique „Os trabalhos nauticos" de Souza Viterbo. Les admirables recherches de cet auteur forment

(1) Les signes conventionnels * et † se rapportent à des documents reproduits dans *Alguns documentos do Archivo Nacional da Torre do Tombo*, Lisboa 1892. * signifie un document reproduit intégralement. † signifie une citation ou un extrait.

aujourd'hui les premières bases de l'histoire encore à écrire des grands pionniers de l'art de la navigation des temps modernes.

I. Les débuts du Portugal maritime.

D. Diniz (1279—1325).

1290 Fondation de l'université de Lisbonne.
1314 Concession à Nuno Fernandez Cogominho, amiral du royaume.
1317 Engagement de Manuel Pezagno de Gênes comme amiral, poste transmissible à ses héritiers.

D. Affonso IV (1325—1357).

avant 1336 Première expédition aux îles Canaries.
1341 Deuxième expédition aux Canaries sous Niccoloso de Reccho, Gênois et Angiolino dell Teggia de Corbizzi, Florentin.
1345 Lettre royale au pape Clément VI abandonnant les îles Canaries en faveur de D. Luiz de Lacerda (Espagne).
1354 Loi du roi d'Aragon imposant l'usage de cartes nautiques à bord des navires.

D. Fernando (1367—1383).

Législation favorisant les constructions navales; institution de l'inspection des navires et des secours mutuels des armateurs.
1375 Date de la carte catalane.
1311 Carte de Pietro Visconte (Venise).
1339 „ d'Angelinus Dulceti (Majorque).
1381, 1389, 1391 Travaux cartographiques de Jafuda Cresques pour le roi d'Aragon.
1385 Carte de Guillaume Solery (Majorque).
1413 „ de Mecia de Villadeste (Majorque).
1436 „ d'Andreas Biancho (Italie).
1439 „ de Gabriel Vallsecha (Majorque).
1453 „ de Fra Mauro (Venise).

D. João I (1385—1433).

1385 — août. Victoire des Portugais sur les Espagnols à Aljubarrota.
1390 Voyage des Vénitiens Zeno en Islande.
1393 Concession royale à micer Calrros, amiral, fils de micer Lançarote et petit-fils de Manuel Pezagno.
1412 (?) Engagement de maître Jacomo de Malhorca.
1415—21 août. Conquête de Ceuta.

II. Infant D. Henrique.

n. à Porto 1394—4 mars; m. à Sagres 1460—13 novembre.

1418 Départ de l'Infant D. Pedro pour ses voyages en Europe et en Orient
1418 Découverte de Porto Santo par Bartholomeu Perestrello.
1419 Découverte de Madère par Gonçalves Zarco et Tristão Vaz.
1425 Population introduite à Madère et Porto Santo.

1428 Retour de D. Pedro; ayant visité l'Orient il apportait à son frère, D. Henrique, une copie des voyages de Marco Polo faite à Venise et une mappemonde italienne.
1429 Mariage de l'Infante D. Isabelle (sœur de D. Henrique, mère de Charles le Téméraire) avec Philippe le Bon, duc de Bourgogne.
1431 — 12 octobre. Fondation d'un cours d'astronomie à l'université de Lisbonne.
1433 — 14 août. Mort de D. João I; avènement de D. Duarte.
1433 — 26 septembre. Concession à D. Henrique des îles de Madère et Porto Santo. *
1434 Reconnaissance de Gil Eannes au Cabo Bojador (26°6′ l. n).
1435 — 15 août. Découverte de S. Maria (Açores) par Gonçalo Velho Cabral
1435 Reconnaissance d'Angra dos Ruivos par Gil Eannes et Gonçalo Baldaya (24°50′ l. n).
1436 Reconnaissance d'Angra dos Cavallos par Baldaya (24°30′ l. n).
1436 Reconnaissance du Rio do Ouro par Antão Gonçalves. (23°45′ l. n).
1437 Désastre de Tanger. Captivité de l'Infant D. Fernando mort à Fez 1443.
1438 — 9 septembre. Mort de D. Duarte; avènement de D. Affonso V, régence de D. Pedro oncle du roi.
1439 — 2 juillet. Permission à D. Henrique de peupler les 7 îles des Açores alors déjà découvertes.*
1440 Reconnaissance de Porto do Cavalleiro par Antão Gonçalves et Nuno Tristão (23° l. n)
1442 Reconnaissance de Cabo Branco (20°48′ l. n) par Nuno Tristão.
1443 — 22 octobre. Interdiction de naviguer au-delà du Cabo Bojador sans permis de l'Infant.*
1445 Première expedition de Lançarote (Lagos); île d'Arguim, île de Tider et Cabo do Resgate (19°24′ l. n.).
1446—3 février. Interdiction de naviguer aux Canaries sans permis de l'Infant.*
1446—1 novembre. Concession de l'île de Porto Santo à Bartholomeu Perestrello.*
1446—Expédition de Nuno Tristão suivie d'une autre par Diniz Dias. Reconnaissance de Cabo Verde (15° l. n.)
1446—10 août. Deuxième expédition de Lançarote avec Soeiro da Costa. Embouchure du Sénégal (16° l. n.).
1446 Alvaro Fernandes dépasse le Cabo Verde.
1446 Gil Eannes. Expédition à Cabo Verde, Arguim et Cabo do Resgate, avec Estevão Affonso, Diogo Gonçalves, Gomes Pires et João Fernandes, pilote.
1447 Un navire portugais atteint l'Islande ou le Grœnland (Las Casas).
1447 Expédition de Diogo Gil et João Fernandes au Rio do Ouro.
1447 Expédition de Fernão Affonso avec Balart, noble danois, au Cabo Verde.
1449—25 février. Concession royale à D. Henrique des droits commerciaux de la côte entre Cabo Cantim et Cabo Bojador.*
1449—21 mai. Mort de l'Infant D. Pedro à Alfarrobeira.
1451—19 août. Mariage par procuration de D. Leonor (fille de D. Duarte, mère de Maximilien I) avec Frédéric III empereur d'Allemagne.
1452—53. Voyage de Diogo de Teive vers l'Occident; découverte des îles Flores et Corvo (Açores).

1454—8 janvier. Bulle du pape Nicolas V sur la conquête de l'Afrique et les découvertes de l'Infant.*

1455—22 mars. Départ d'Alvise de Cà da Mosto (1er voyage); rencontre avec le Gênois Antoniotto Usodimare; retour à Lagos avant décembre 1455.[1] Reconnaissance de Foz do Gambia (13°30' l. n.) et Foz do Casamansa (12°30' l. n.).

1456—13 mars. Bulle du pape Calixte III accordant à l'Infant la juridiction spirituelle des découvertes du Cabo Nom jusqu'aux Indes.*

1456—mars ou mai. Départ de Cadamosto (2e voyage) avec Usodimare. Découverte de 5 îles de Cabo Verde (Santiago, S. Felipe, das Mayas, Sam Christovam et Sall).

1457 Jehuda ibn Verga, auteur de tables astronomiques, écrit à Lisbonne un traité d'astronomie.

1457 Expédition de Diogo Gomes, João Gonçalves Ribeiro et Nuno Fernandes à Gambia.

1457—17 novembre. Concession royale à l'Infant D. Fernando des îles qu'il fera découvrir. *

1458 Guerre africaine. Prise d'Alcacer-Seguer.

1458—17 mai. D. Henrique confirme à Pedro Correa, beau-frère de Colomb, la possession de l'île de Porto Santo. *

1459 Copie de la carte de Fra Mauro obtenue de Venise par l'entremise de Trevigiano, ambassadeur vénitien à Lisbonne.

1460—22 août. Concession de D. Henrique à D. Fernando des îles de Terceira et Graciosa (Açores). †

1460—13 novembre. Mort de D. Henrique à Sagres.

III. Infant D. Fernando, successeur de D. Henrique

(fils de D. Duarte, père de D. Manuel)

n. 1433—17 novembre; m. 1470—18 septembre.

1460—3 décembre. Concession à D. Fernando des îles de Madeira, Açores et Cabo Verde y compris les droits et la juridiction appartenant à l'Infant D. Henrique. *

1461 Reconnaissance de Foz do Rio Grande par Pedro de Cintra (11°50' l. n.).

1462 Diogo Gomes de Cintra enregistre l'usage du quadrant dans la navigation.

1462—19 février. Concession à João de Vogada des deux îles de Lono et Capraria.†

1462—19 septembre. Concession à l'Infant D. Fernando de 5 îles découvertes par Antonio de Noli, du temps de D. Henrique (Santiago, Sam Felipe, das Mayas, Sam Christovam et Sall); et de 7 îles découvertes sous D. Fernando par Diogo Affonso (Diogo Gomes de Cintra?), (Brava S. Nicolau, S. Vicente, Rasa, Bramca, Santa Luzia et S. Antonio). *

1462—29 octobre. Concession à D. Fernando d'une île aperçue par Gonçalo Fernandes à O. N. O. des Canaries et de Madère et qu'il faisait de nouveau rechercher. *

(1) *Joseph Rackl,* Die Reisen des Venetianers Alvise da Cà da Mosto. Nürnberg 1898.

1465 Reconnaissance de Serra Leoa par Pedro de Cintra et Soeiro da Costa (8°30′ l. n.).
1469 Reconnaissance de Cabo das Palmas, Rio Soeiro da Costa et Cabo das Tres Pontas par Soeiro da Costa.
1469 Adjudication à Fernão Gomes du commerce de la Guinée pendant 5 ans avec engagement de découvrir 100 lieues de côte par an, à partir de Serra Leoa.

D. Brites, veuve de D. Fernando.

1470 19 octobre. Restriction royale du droit de commerce pour certaines marchandises de la Guinée en faveur de la couronne.†
1471 Guerre africaine — Prise de Tanger et d'Arzilla.
1471 janvier. Reconnaissance de S. Jorge da Mina par João de Santarem et Pedro Escobar.
1471 Découverte des îles de Fernando Pó, Formosa, S. Thomé, Principe et Anno Bom (nommée insula Martini dans le globe de Martim Behaim). Sequeira arrive au Cabo de S. Catharina (1°51′ l. s.).
1472 Première édition de la Sphère de Sacrobosco (Ferrare, manuscrit d'environ 1240).
Avant 1472 Voyage de João Vaz Corte Real à Terre-Neuve (?)
1473 12 janvier. Concession à D. Brites d'une île recherchée à plusieurs reprises par ordre de D. Fernando.*
1473 21 juin. Concession à Ruy Gonçalves da Camara d'une île qu'il fera découvrir.†
1473 Abraham Zacuto, professeur d'astronomie à Salamanque, commence l'Almanach perpetuum (terminé en 1478 et imprimé en 1496 à Leiria).
1473—74 Arrivée de Colomb au Portugal.

D. João II

n. 1455—3 mai; m. 1495—25 octobre.

1474 Le prince royal D. João est chargé de l'administration coloniale.
1474 Regiomontanus publie les Ephémérides et en 1475 les Tabula directionum. (Nuremberg.)
1474 28 janvier. Concession à Fernão Telles, conseiller à la cour, des îles non peuplées qu'il fera découvrir pourvu qu'elles ne soient pas dans les mers de Guinée. *
1474—25 juin. Lettre de Paulo Toscanelli sur le voyage de Catay par l'Occident.
1474—31 août. Interdiction du commerce dans les mers de Guinée sans permis royal † voir p. 273.
1474 10 septembre. Cautionnement exigé des entreprises maritimes privées pour les voyages au long cours † voir p. 275.
1474—4 novembre. Loi favorisant les constructions navales.
1474—18 mai. Naissance du prince héritier D. Affonso, fils de D. João.
1475—10 novembre. Elargissement des concessions à Fernão Telles concernant les îles peuplées ou non peuplées qu'il découvrira ailleurs que dans les mers de Guinée. *

1476 Guerre avec l'Espagne. Insuccès à la bataille de Toro.
1477—novembre. D. João temporairement roi.
1479 Traité de paix avec l'Espagne.
1480—6 mars. Traité de Tolède cédant 8 îles des Canaries à l'Espagne. *
1480—6 avril. Ordre royal aux capitaines des navires de la Guinée de saisir les navires espagnols rencontrés au-delà des limites stipulées dans le traité de Tolède et de jeter à la mer leur équipage. *
1481 Expédition de Diogo d'Azambuja à S. Jorge da Mina; emploi de l'astrolabe.
1481—4 mai. Confirmation par D. Affonso V des concessions des affaires coloniales faites en 1474 au prince D. João. † voir p. 271.
1481—21 juin. Bulle du pape Sixte IV confirmant les bulles antérieures concernant les colonies. *
1481—21 août. Mort de D. Affonso V; avènement de D. João.
1482—Restriction du pouvoir de la noblesse.
1483 Exécution du duc de Bragança à Evora.
1483 Projet de Colomb du voyage à Catay par l'Occident. Refus de la Junta.
1484 Départ de Colomb pour l'Espagne.
1484—8 avril. Lettre royale en faveur de Diogo Cão après le retour de son 1er voyage (arrivé à 13°27′ l. s.). *
1484—juin. Arrivée de Martim Behaim à Lisbonne (n. 1459; m. 1507—29 juillet), de 1476 à 1484 en Flandre. Séjour à Nuremberg 1490 à 1493; retour à Lisbonne en été 1493; mission en Flandre 1494.
1484—30 juin. Concession à Fernão Domingos do Arco (Madère) d'une île qu'il allait découvrir. *
1484—23 août. Assassinat du duc de Vizeu, frère de D. Manuel, par D. João II.
1484—85 Deuxième voyage de Diogo Cão. Reconnaissance jusqu'au Cabo da Serra (21°48′ l. s.). Voyage de Behaim?
1485—11 mars. Retour de maître José Vizinho de l'expédition astronomique à la Guinée.
(?) Première expédition par terre à la recherche du Preste João, (Fr. Antonio de Lisboa et Pero de Montaroyo).
1486—24 juillet. Concession à Fernão Dulmo (Terceira) et à João Affonso do Estreito de l'île de Sete Cidades ou du continent qu'ils auraient découvert. Ce document contient un passage relatif à un chevalier allemand qui les accompagnerait. *
1486—4 août. Concession à J. Affonso do Estreito de la moitié des îles ou du continent découvert après 40 jours de voyage. *
1487—7 mai. Départ de Pero da Covilhã et Affonso de Paiva par terre. 2e expédition à la recherche du Preste João.[1]
1487—juillet-août. Départ de Bartholomeu Dias pour la découverte du cap de Bonne-Espérance. Retour à Lisbonne en décembre 1488. Durée du voyage 16 mois et 17 jours.[2]
1488 (?) Lucas Marco, prêtre d'Abyssinie, visite D. João II, venant de Rome.
1490—23 novembre. Mariage du prince D. Affonso avec D. Isabelle, Infante d'Espagne.

(¹) (²) *Lopes de Mendonça.* A unidade do pensamento no cyclo das descobertas. Lisboa, 1898.

1490—93. Behaim à Nuremberg; confection de son globe.
1491—13 juillet. Mort du prince D. Affonso, seul fils légitime de D. João.
1492 Arrivée d'Abraham Zacuto au Portugal; son engagement comme astronome royal.
1492—janvier à mars. Départ de João Fernandes Labrador et Pedro de Barcellos pour le Labrador.[1]
1492—3 août. Départ de Colomb, 1er voyage; arrivée à Lisbonne (retour) 6 mars 1493.
1493—4 mai. Bulle du pape Alexandre VI; répartition du globe en faveur de l'Espagne. *
1493—14 juillet. Lettre de Monetarius. Projet de Behaim pour le voyage de Catay par l'Occident.
1493—25 septembre. Bulle d'Alexandre VI renforçant les concessions coloniales en faveur de l'Espagne. *
1493—25 septembre. Départ de Colomb pour le 2e voyage.
1493—94 Mission de Behaim en Flandre.
1494—7 juin. Traité de Tordesilhas, méridien de démarcation. Abandon de la route de l'Occident à l'Espagne.*
1494—7 juin. Traité avec l'Espagne concernant les pêcheries dès le Cabo Bojador au Rio do Ouro. *
1494—24 juin. Départ de Jean Cabot (Giovanni Gaboto de Gênes) avec Sébastian, son fils, vers l'Occident, découverte de „terra prima vista" (1er voyage).
1495—7 mai. Lettre de Ferdinand et Isabelle sur la réunion des pilotes et des astronomes chargés du méridien de démarcation.†
1495—25 octobre. Mort de D. João II; avènement de D. Manuel.

V. D. Manuel

(fils de l'Infant D. Fernando et de D. Brites)
n. 1469—31 mai; m. 1521—13 décembre.

1496 Mariage du roi avec la princesse Isabelle, veuve du prince D. Affonso.
1496—mars. Impression de l'Almanach perpetuum à Leiria.
1496—5 mars. Concession d'Henri VII d'Angleterre à Jean Cabot du commerce des pays qu'il découvrirait à l'Occident.
1497—mai. Départ de Jean Cabot et son fils pour la Tierra del Labrador. — Retour à Bristol après 3 mois.
1497—20 mai. Départ de Vespucci pour l'Espagne. Retour à Cadix le 15 octobre 1498 (1er voyage).[2]
1497—8 juillet. Départ de Vasco da Gama. 1er voyage des Indes. Arrivée à Calicut le 19 mai 1498. Départ de Calicut le 29 août 1498. Arrivée à Lisbonne juillet-août 1499.[3]

(1) *Ernesto do Canto*. Archivo dos Açores t 12, p. 363.

(2) Pour les 4 voyages de Vespucci, sur lesquelles règne l'incertitude, nous suivons les dates indiqués dans le „Roteiro de Vasco da Gama" par Herculano et Castello de Paiva.

(3) Sur l'incertitude de ces dates voir *Franz Hummerich*. Quellenuntersuchung zur ersten Indienfahrt des Vasco da Gama. München 1897.

1498 Reconnaissance de l'Amérique du Sud par Duarte Pacheco, l'un des signataires du traité de Tordesilhas.

1498 Voyage de Sébastian Cabot au Labrador.

1498 Reconnaissance du golfe de Paria (Espagne).

1498—30 mai. Départ de Colomb (3e voyage).

1499—11 mai. Départ de Vespucci (Espagne — 2e voyage) avec Alonso de Hojeda et Juan de la Cosa. Reconnaissance de Paria, île de Trinidad, golfe de Venezuela. Retour à Cadix 1500—8 septembre.

1499—mai. Départ d'Alonso Nino (Espagne) pour le golfe de Paria, île de la Margarita, Curiana.

1498—28 octobre. Concession à João Fernandes des îles peuplées ou non peuplées qu'il aurait découvertes. †

1499—décembre. Départ de Vicente Janez Pinzon (Espagne). Arrivée à la côte du Brésil (8° l. s.) le 20 janvier 1500. Retour par le golfe de Paria; arrivée à Palos septembre 1500.

1500—janvier. Départ de Diogo de Lepe (Espagne); reconnaissance du cap de S. Agostinho, golfe de Paria. Retour novembre 1501.

1500—1 février. Lettre datée de Rome du Dr. Martim Lopes à D. Manuel sur ses voyages au nord de l'Europe et en Orient.[1]

1500 . . . Réponse de D. Manuel au Dr. Lopes lui demandant d'écrire le récit de ses voyages. *

1500 Voyage de Christobal Guerra (Espagne) à Paria et île de la Margarita. Retour novembre 1501.

1500—9 mars. Départ de Pedro Alvares Cabral (2e voyage des Indes). Débarquement à Porto Seguro (Brésil) le 27 avril 1500. Un des navires (Gaspar de Lemos) retourne du Brésil à Lisbonne.

1500—1 mai. Deux lettres à D. Manuel sur la découverte du Brésil; l'une de Pero Vaz de Caminha, l'autre du pilote maître João; calcul de la latitude de 17° l. s. *

1500—12 mai. Concession à Gaspar Corte Real des terres et îles qu'il aurait découvertes. Retour de Terre-Neuve le 27 janvier 1501. †

1500—octobre. Voyage de Rodrigo de Bastides (Espagne) au golfe de Venezuela jusqu'à 10° l. n. Retour septembre 1502.

1501 Découverte des îles Ascenção et S. Helena par João da Nova.

1501—27 janvier Récompense royale à João Martins, ancien compagnon de João Vaz Corte Real, alors au service du fils de ce dernier, Gaspar Corte Real. *

1501—19 mars. Concession d'Henri VII d'Angleterre à João Fernandes, Francisco Fernandes, João Gonçalves et à 3 négociants de Bristol, Richard Warde, Thomas Assehelmred et John Thomas, leur accordant de gouverner les pays qu'ils découvriraient à l'Occident.[1]

1501—10—13 mai. Départ de Vespucci de Lisbonne (3e voyage). Retour le 7 septembre 1502. Reconnaissance de l'Amérique du Sud (arrivé jusqu'à 46 ou 52° l. s.)

([1]) *Souza Viterbo*, Jornal das sciencias medicas 1893 (março-abril).
([1]) *Ernesto do Canto*, Os Corte Reaes. Ponta Delgada 1883.

1501—15 mai (?) Départ de Gaspar Corte Real pour Terre-Neuve (2e voyage). Nouvelles de cette expédition arrivent à Lisbonne le 8—11 octobre 1501.
1501—29 juillet. Lettre de D. Manuel aux rois d'Espagne sur la découverte du Brésil.
1501—18 octobre. Lettre d'Alberto Cantino au duc de Ferrare sur les découvertes; datée de Lisbonne.
1501—19 octobre. Deux lettres de Pietro Pasqualigo, ambassadeur de Venise à Lisbonne, contenant des détails sur le voyage de Gaspar Corte Real.
1502 Valentim Fernandes publie la traduction portugaise de Marco Polo et le récit de Nicolo Conti.
1502—janvier. Départ d'Alonso de Hojeda (Espagne — 2e voyage); île de la Margarita, S. Marta, Maracaibo, S. Domingo.
1502—15 janvier. Concession à Miguel Corte Real. Voyage à la recherche de Gaspar Corte Real; départ de Lisbonne le 10 mai 1502. *
1502—11 mai. Départ de Colomb (Espagne — 4e voyage).
1503—6 avril. Expédition d'Affonso d'Albuquerque pour les Indes; départ de Duarte Pacheco.
1503 Expédition de 2 navires de l'Etat à Terre-Neuve à la recherche de Miguel et Gaspar Corte Real.
1503 Fondation de la première forteresse aux Indes (Cochim).
1503—10 mai. Départ de Vespucci et Coelho; (4e voyage). Retour à Lisbonne le 18 ou 28 juin 1504.
1504 Défense de Cochim par Duarte Pacheco.
1504—13 novembre. Décret interdisant de dessiner des cartes nautiques s'étendant au-delà du Rio Manicongo (7° l. s.).
1505—12 juin. Lettre de D. Manuel au pape Jules II en réponse aux menaces du sultan de Babylone de faire détruire le Saint-Sépulcre si les Portugais poursuivaient leur conquête de l'Orient. *
1505—1506 Antão Gonçalves reconnaît l'île de S. Lourenço (Madagascar).
1506—20 mai. Mort de Colomb à Valladolid, âgé de 68 ou 69 ans.
1506 Juan Dias de Solis (marin expérimenté, ayant fait les voyages des Indes) reconnaît avec Vicente Yanez Pinzon le golfe de Honduras et Yucatan (Espagne).
1506—17 septembre. Transfert à Vasqueanes Corte Real des concessions faites à ses frères Gaspar et Miguel Corte Real. *
1507 Prise de Hormuz par Affonso d'Albuquerque.
1507 6 février. Lettre d'Affonso d'Albuquerque à D. Manuel sur l'expédition à Madagascar. *
1507—29 juillet. Mort de Martim Behaim à Lisbonne.
1508—13 février. Instructions données à Diogo Lopes de Sequeira pour son voyage à l'île de S. Lourenço et les découvertes jusqu'à Malacca. Retour à Malacca 11 septembre 1509. *
1508—29 juin. Départ de Juan Dias de Solis et Vicente Pinzon (Espagne) reconnaissance de l'Amérique du Sud jusqu'à 40° l. s. Retour octobre 1509.
1510 Prise de Goa par Affonso d'Albuquerque.
1510 Deux lettres (31 janvier et 6 février) sur le commerce de Malacca et de l'Orient. *
1510 (?)—14 août. Document contenant des détails sur les préparatifs faits à la mer Rouge pour détruire le commerce portugais aux Indes.†

1511 Duarte Fernandes envoyé par Affonso d'Albuquerque à la cour de Siam.
1511—10 août. Prise de Malacca par Albuquerque.
1511—novembre. Départ de Malacca d'Antonio Abreu et Francisco Serrão; 1re expédition aux Moluques.
1511 (?) Deuxième expédition aux Moluques avec Fernão de Magalhães.
1512—22 février. Mort d'Amerigo Vespucci à Séville.
1512—3 mars. Départ de Juan Ponce de Léon (Espagne); reconnaissance du golfe du Mexique jusqu'à Florida. Retour à Porto Rico 1512—21 septembre.
1512—30 août. Lettre de l'ambassadeur portugais en Espagne à D. Manuel sur Juan Dias de Solis, indiquant les causes pour lesquelles il a quitté le Portugal et ses prétentions à faire rentrer Malacca dans la zone espagnole. Solis était le successeur de Vespucci comme „pilote mayor" (28 mars 1512). *
1512 Sébastian Cabot au service de l'Espagne.
1513 Prise d'Azamor.
1513—25 septembre. Vasco Nunez de Balboa découvre l'océan Pacifique à Panama.
1513—30 novembre. Traités de paix d'Affonso d'Albuquerque avec les rois indigènes d'Ormuz jusqu'à Choromandel. Ses projets de faire la guerre aux Turcs dans la mer Rouge. *
1514—29 avril. Bulle de Léon X; cession à D. Manuel du tiers des revenus de l'église portugaise en faveur de la conquête de l'Orient. *
1514—20 octobre. Albuquerque propose la conquête d'Aden.†
1514—30 octobre. Matheus, ambassadeur d'Abyssinie à Lisbonne.†
1514—3 novembre. Bulle de Léon X confirmant les bulles antérieures concernant les découvertes et la conquête de l'Orient. †
1514 Tratado da Agulha de Marear par João de Lisboa.
1515—8 octobre. Départ de Juan Dias de Solis pour l'Amérique du Sud. — Reconnaissance dès le Cabo de S. Agostinho jusqu'au Rio de la Plata (34°40′ l. s.) Mort de Solis. — Retour de son beau-frère Francisco de Torres 4 septembre 1516.
1515—6 décembre. Lettre à D. Manuel écrite par Affonso d'Albuquerque au moment de sa mort, rappelant ses services au roi. *
1516—25 septembre. Traité de paix avec la reine de Ceylan. *
1517 Espinosa (Espagne) fait le 1er voyage dans l'océan Pacifique, partant de Panama.
1517 Retour de Chine de Raphael Perestrello.
1517—8 février. Voyage à Darien par Francisco Hernandes de Cordoba (Espagne). Départ de la Havane.
1517—22 avril. Départ de Sébastian Cabot (Angleterre) pour le Labrador. (arrivé à 67°30′ l. n.).
1517—20 octobre. Fernão de Magalhaēs arrive à Séville, suivi en décembre par l'astronome Ruy Faleiro et son frère Francisco Faleiro.
1518 Occupation de Ceylan.
1518—9 janvier. Lettre, datée de Cochim, du père Francisco Alvares à D. Manuel sur l'ambassade de Duarte Galvão en Abyssinie.*
1518—22 mars. Contrat des rois d'Espagne avec Fernão de Magalhães et le bachelier Ruy Faleiro, nommés capitaines de l'escadre. *

1519—21 septembre. Départ de Fernão de Magalhães; 265 hommes d'équipage dont 29 Portugais, parmi ceux-ci Duarte Barbosa, Alvaro de Mesquita (neveu de Magalhães), Estevam Gomes, Juan Carvalho ainsi que l'Italien A. Pigafetta (m. 1534).

1520—21 octobre. Découverte du détroit de Magalhães.

1520—27 novembre. Arrivée à l'océan Pacifique.

1521—27 avril. Mort de Magalhães à l'île de Zebu (Philippines), Juan Carvalho élu capitaine.

1521—8 novembre. Arrivée à l'île de Tidore, Moluques. Sébastian de Elcano, capitaine.

1521—21 décembre. Départ de Tidore.

1522—6 septembre. Arrivée de la Victoria en Espagne (durée du voyage 3 ans moins 14 jours).[1]

1519 Voyage de Francisco Garay (Espagne) au Mexique, alors déjà visité par Hernando Cortez.

1520 Reconnaissance de l'Amérique du Nord de 32° à 37° l. n. par Lucas Vasquez de Aillon.

1521—25 février. Lettres de D. Manuel concernant la construction de deux forteresses, l'une à Sumatra l'autre à l'île de S. Lourenço. *

1521—5 mars. Instructions de D. Manuel sur la conversion au christianisme de la population de Ceylan et sur le gouvernement spirituel des Indes. †

1521—13 août. Conquête du Mexique par l'Espagne.

1521—13 décembre. Mort de D. Manuel; avènement de D. João III.

VI. D. João III

n. 1502; m. 1557—11 juin.

1522 Découverte du Pérou par l'Espagne.

1522—28 septembre. Réclamations portugaises concernant les Moluques. †

1523—3 mars. Lettre royale à l'ambassadeur portugais en Espagne demandant à faire revenir au Portugal les marins Bernardo Pirez pilote, Alvaro de Mesquita, Estevão Gomes et João Rodrigues Mãosinho. †

1523—10 juin. Diogo Ribeiro, cartographe portugais, nommé cosmographe de la cour espagnole.

1523—24 Deux expéditions du Florentin Verrazzano en Amérique du Nord (pour la France).

1524—avril. Junta de Badajoz sur la démarcation des Moluques.

Parmi les représentants de l'Espagne figurent Sébastian Cabot (alors „pilote mayor“ successeur de Solis), Diogo Ribeiro et Simão d'Alcaçova Sotomayor, cosmographe portugais au service de l'Espagne.

1524—4 août. Lopo Homem nommé maître de cartes nautiques et chargé de la réparation d'instruments nautiques. †

1525—26 Découverte des îles Sequeiras (pilote Diogo da Rocha).

1525 Estevam Gomes visite le Canada (Espagne).

([1]) *Navarrete* t. 4; contient 30 documents sur Magalhães y compris le Journal de Francisco Albo. Voir *Alguns documentos* contenant 13 documents sur ce voyage.

1525—24 juillet. Départ de Garcia de Loaise pour les Moluques (Espagne — 2e voyage). Arrivée à Tidore en janvier 1527.

1526 Voyage de Pizzarro, Almagro et Luque au Pérou, départ de Panama (pilote Bartholomeu Ruiz).

1526—avril. Départ de Sébastian Cabot pour les Moluques (Espagne — 3e voyage).

1527—31 octobre. Expédition organisée par Cortez sous Alvaro de Saavedra, partie de l'océan Pacifique à la recherche de Loaise et Cabot.

1528—2 novembre. Lettre royale concernant l'invention par Filippe Guilhem d'instruments nautiques pour prendre la hauteur du soleil et du pôle à toute heure de la journée. †

1528 Documents sur l'affaire des Moluques, entre autres sur les erreurs de la cartographie. *

1529—23 avril. Traité entre l'Espagne et le Portugal concernant la possession des Moluques. *

Table des matières.

Errata

Page	1,	ligne 12.	*Au lieu de*	a lutte,	*lire*	la lutte.
„	11,	„ 17.	„	fournit,	„	fourni.
„	12	„ 4.	„	acquit,	„	acquis.
„	16,	„ 15.	„	celles,	„	celle.
„	19,	„ 19.	„	contiennent,	„	contient.
„	19,	„ 22.	„	la position,	„	les positions.
„	19,	„ 24.	„	calculés,	„	calculées.
„	20,	„ 5.	„	n'avions,	„	n'avons.
„	26,	„ 35.	„	pris,	„	prit.
„	41,	note No 5.	„	plansiphère,	„	planisphère.
„	43,	„ „ 1.	„	dinreos	„	dineros.
„	47,	ligne 18.	„	ou la,	„	ou de la.
„	47,	„ 20.	„	Anté-Christ,	„	Antéchrist.
„	64,	„ 18.	„	assignat,	„	assigna.
„	91,	„ 6.	„	naviagtion,	„	navigation.
„	92,	„ 34.	„	pag 45,	„	page 45.
„	93,	„ 4.	„	envoyé,	„	envoyée.
„	93,	„ 10.	„	publiés,	„	publié.
„	98,	„ 1.	„	leur,	„	leurs.
„	100,	„ 21.	„	maître,	„	de maître.
„	112,	„ 22.	Il manque une ligne de texte qui se trouve entre les notes 3 et 4: „Enfin voici etc.“.			
„	118,	„ 21.	*Au lieu de*	ceux,	*lire*	celles.
„	144,	dernière ligne du tableau	„	au-dessus,	„	au-dessous.

BUCHDRUCKEREI E. BOLLMANN, LAUPEN-BERN.

